سلسلۂ نصابیات تعلیم جامعۂ عثمانیہ

کیمیا

ترجمہ کتاب گریگوری اینڈ سمنر

میٹرک کے لئے

مترجمہ

چودھری برکت علی صاحب بی۔ایس سی (علیگ)

اسسٹنٹ پروفیسر کیمیا۔ عثمانیہ کالج

۱۳۳۹ھ م ۱۳۳۰ف م ۱۹۲۱ء

مطبوعہ دار الطبع سرکار عالی حیدرآباد دکن

دنیا میں ہر قوم کی زندگی میں ایک ایسا زمانہ آتا ہے جب کہ اُس کے قوائے ذہنی میں انحطاط کے آثار نمودار ہونے لگتے ہیں، ایجاد و اختراع اور غور و فکر کا مادّہ تقریباً مفقود ہو جاتا ہے، تخیل کی پرواز اور نظر کی جولانی تنگ اور محدود ہو جاتی ہے، علم کا دار و مدار چند رسمی باتوں اور تقلید پر رہ جاتا ہے۔ اُس وقت قوم یا تو بیکار اور مردہ ہو جاتی ہے یا سنبھلنے کے لئے یہ لازم ہوتا ہے کہ وہ دوسری ترقی یافتہ اقوام کا اثر قبول کرے۔ تاریخ عالم کے ہر دَور میں اس کی شہادتیں موجود ہیں۔ خود ہمارے دیکھتے دیکھتے جاپان پر یہی گذری اور یہی حالت اب ہندوستان کی ہے۔

جس طرح کوئی شخص دوسرے بنی نوع انسان سے قطع تعلق کرکے تنہا اور الگ تھلگ نہیں رہ سکتا اور اگر رہے تو پنپ

نہیں سکتا اسی طرح یہ بھی ممکن نہیں کہ کوئی قوم دیگر اقوام عالم سے بے نیاز ہو کر پھولے پھلے اور ترقی پائے۔ جس طرح ہوا کے جھونکے اور ادنیٰ پرندوں اور کیڑے مکوڑوں کے اثر سے وہ مقامات تک ہرے بھرے رہتے ہیں جہاں انسان کی دسترس نہیں اسی طرح انسانوں اور قوموں کے اثر بھی ایک دوسرے تک اڑ کر پہنچتے ہیں۔ جس طرح یونان کا اثر روما اور دیگر اقوام یورپ پر پڑا جس طرح عرب نے عجم کو اور عجم نے عرب کو اپنا فیض پہنچایا' جس طرح اسلام نے یورپ میں تاریکی اور جہالت کو مٹا کر علم کی روشنی پہنچائی اسی طرح آج ہم بھی بہت سی باتوں میں مغرب کے محتاج ہیں۔ یہ قانون عالم ہے جو یوں ہی جاری رہا اور جاری رہیگا۔

"دیئے سے دیا یوں ہی جلتا رہا ہے"

جب کسی قوم کی نوبت یہاں تک پہنچ جاتی ہے اور وہ آگے قدم بڑھانے کی سعی کرتی ہے تو ادبیات کے میدان میں پہلی منزل ترجمہ ہوتی ہے۔ اس لئے کہ جب قوم میں جدت اور اپج نہیں رہی تو ظاہر ہے کہ اس کی تصانیف معمولی' ادھوری' کم مایہ اور ادنیٰ ہونگی۔ اُس وقت قوم کی بڑی خدمت یہی ہے کہ ترجمہ کے ذریعہ سے دنیا کی اعلیٰ درجہ کی تصانیف اپنی زبان میں لائی جائیں۔ یہی ترجمے خیالات میں تغیر اور معلومات میں اضافہ کریں گے' جمود کو توڑیں گے اور قوم میں ایک نئی حرکت پیدا کریں گے اور پھر آخر یہی ترجمے تصنیف و تالیف

کے جدید اسلوب اور ڈھنگ سمجھائیں گے۔ ایسے وقت میں ترجمہ تصنیف سے زیادہ قابل قدر، زیادہ مفید اور زیادہ فیض رساں ہوتا ہے۔

اسی اصول کی بنا پر جب عثمانیہ یونیورسٹی کی تجویز پیش ہوئی تو ہز اکزالٹڈ ہائینس رستمِ دوراں ارسطوئے زماں سپہ سالار آصف جاہ مظفر الممالک نظام الملک نظام الدولہ نوابؔ میرؔ عثمانؔ علیخانؔ بہادرؔ فتح جنگؔ جی۔سی۔اس۔آئی۔جی۔سی۔بی۔ای۔والی حیدرآباد دکن خلد اللہ ملکہٗ و سلطنتہٗ نے جن کی علمی قدردانی اور علمی سرپرستی اس زمانہ میں احیائے علوم کے حق میں آب حیات کا کام کر رہی ہے، بہ تقاضائے مصلحت و دوربینی سب سے اول سررشتۂ تالیف و ترجمہ کے قیام کی منظوری عطا فرمائی، جو نہ صرف یونیورسٹی کے لئے نصاب تعلیم کی کتابیں تیار کریگا بلکہ ملک میں نشر و اشاعتِ علوم و فنون کا کام بھی انجام دیگا۔ اگرچہ اس سے قبل بھی یہ کام ہندوستان کے مختلف مقامات میں تھوڑا تھوڑا انجام پایا مثلاً فورٹ ولیم کالج کلکتہ میں زیر نگرانی ڈاکٹر گلکرسٹ، دہلی سوسائٹی میں، انجمن پنجاب میں زیر نگرانی ڈاکٹر لائٹنر و کرنل ہالرائڈ، علی گڑھ سائنٹفک انسٹیوٹ میں جس کی بنا سر سید احمد خاں مرحوم نے ڈالی۔ مگر یہ کوششیں سب وقتی اور عارضی تھیں۔ نہ انکے پاس کافی سرمایہ اور سامان تھا نہ انہیں یہ موقع حاصل تھا

اور نہ انہیں اعلیٰحضرت و اقدس جیسے علم پرور فرمانروا کی سرپرستی کا شرف حاصل تھا۔ یہ پہلا وقت ہے کہ اردو زبان کو علوم و فنون سے مالا مال کرنے کے لئے باقاعدہ اور مستقل کوشش کی گئی ہے۔ اور یہ پہلا وقت ہے کہ اردو زبان کو یہ رتبہ ملا ہے کہ وہ اعلیٰ تعلیم کا ذریعہ قرار پائی ہے۔ احیائے علوم کے لئے جو کام آگسٹس نے روم میں، خلافت عباسیہ میں ہارون الرشید و مامون الرشید نے ہسپانیہ میں عبدالرحمٰن ثالث نے، بکرماجیت و اکبر نے ہندوستان میں، الفرڈ نے انگلستان میں، پیٹر اعظم و کیتھرائن نے روس میں اور مُت شی ہٹو نے جاپان میں کیا، وہی فرمانروائے دولت آصفیہ نے اس ملک کے لئے کیا۔ اعلیٰحضرت واقدس کا یہ کارنامہ ہندوستان کی علمی تاریخ میں ہمیشہ فخر و مباہات کے ساتھ ذکر کیا جائیگا۔

منجملہ اُن اسباب کے جو قومی ترقی کا موجب ہوتے ہیں ایک بڑا سبب زبان کی تکمیل ہے۔ جس قدر جو قوم زیادہ ترقی یافتہ ہے اُسی قدر اُس کی زبان وسیع اور اس میں نازک خیالات اور علمی مطالب کے ادا کرنے کی زیادہ صلاحیت ہوتی ہے، ور جس قدر جس قوم کی زبان محدود ہوتی ہے اُسی قدر تہذیب و شایستگی بلکہ انسانیت میں اس کا درجہ کم ہوتا ہے۔ چنانچہ بشی اقوام میں الفاظ کا ذخیرہ بہت ہی کم پایا گیا ہے۔ علمائے لسفہ و علم اللسان نے یہ ثابت کیا ہے کہ زبان، خیال اور

خیال، زبان ہے اور ایک مدت کے بعد اس نتیجے پر پہنچے ہیں
کہ انسانی دماغ کے صحیح تاریخی ارتقا کا علم، زبان کی تاریخ
کے مطالعہ سے حاصل ہو سکتا ہے۔ الفاظ ہمیں سوچنے میں
ویسی ہی مدد دیتے ہیں جیسی آنکھیں دیکھنے میں۔ اس لئے
زبان کی ترقی درحقیقت عقل کی ترقی ہے۔

علم ادب اسی قدر وسیع ہے جس قدر حیاتِ انسانی۔ اور
اس کا اثر زندگی کے ہر شعبہ پر پڑتا ہے۔ وہ نہ صرف انسان
کی ذہنی، معاشرتی، سیاسی ترقی میں مدد دیتا، اور نظر میں وسعت،
دماغ میں روشنی، دلوں میں حرکت اور خیالات میں تغیر پیدا کرتا
ہے بلکہ قوموں کے بنانے میں ایک قوی آلہ ہے۔ قومیت کے
لئے ہم خیالی شرط ہے اور ہم خیالی کے لئے ہم زبانی لازم۔
گویا یک زبانی قومیت کا شیرازہ ہے جو اسے منتشر ہونے سے
بچائے رکھتا ہے۔ ایک زمانہ تھا جب کہ مسلمان اقطاع عالم میں
پھیلے ہوئے تھے لیکن اُن کے علم ادب اور زبان نے انہیں
ہر جگہ ایک کر رکھا تھا۔ اس زمانے میں انگریز ایک دنیا پر
چھائے ہوئے ہیں لیکن باوجود بُعدِ مسافت و اختلافِ حالات
یک زبانی کی بدولت قومیت کے ایک سلسلے میں منسلک
ہیں، زبان میں جادو کا سا اثر ہے اور صرف افراد ہی پر
نہیں بلکہ اقوام پر بھی اُس کا وہی تسلّط ہے۔

یہی وجہ ہے کہ تعلیم کا صحیح اور فطرتی ذریعہ اپنی ہی زبان
ہو سکتی ہے۔ اس امر کو اعلیٰحضرت واقدس نے

پہچانا اور جامعۂ عثمانیہ کی بنیاد ڈالی۔ جامعۂ عثمانیہ ہندوستان میں پہلی یونیورسٹی ہے جس میں ابتدا سے انتہا تک ذریعۂ تعلیم ایک دیسی زبان ہوگا۔ اور یہ زبان اردو ہوگی۔ ایک ایسے ملک میں جہاں "بھانت بھانت کی بولیاں" بولی جاتی ہیں، جہاں ہر صوبہ ایک نیا عالم ہے، صرف اردو ہی ایک عام اور مشترک زبان ہو سکتی ہے۔ یہ اہل ہند کے میل جول سے پیدا ہوئی اور اب بھی یہی اس فرض کو انجام دیگی۔ یہ اس کے خمیر اور وضع و ترکیب میں ہے۔ اس لئے یہی تعلیم اور تبادلہ خیالات کا واسطہ بن سکتی اور قومی زبان کا دعوے کر سکتی ہے۔

جب تعلیم کا ذریعہ اردو قرار دیا گیا تو یہ کھلا اعتراض تھا کہ اردو میں اعلیٰ تعلیم کے لئے کتابوں کا ذخیرہ کہاں ہے اور ساتھ ہی یہ بھی کہا جاتا تھا کہ اردو میں یہ صلاحیت ہی نہیں کہ اس میں علوم و فنون کی اعلیٰ تعلیم ہو سکے۔ یہ صحیح ہے کہ اردو میں اعلیٰ تعلیم کے لئے کافی ذخیرہ نہیں۔ اور اردو ہی پر کیا منحصر ہے، ہندوستان کی کسی زبان میں بھی نہیں۔ یہ طلب و رسد کا عام مسئلہ ہے۔ جب مانگ ہی نہ تھی تو رسد کہاں سے آتی۔ جب ضرورت ہی نہ تھی تو کتابیں کیونکر مہیا ہوتیں۔ ہماری اعلیٰ تعلیم غیر زبان میں ہوتی تھی، تو علوم و فنون کا ذخیرہ ہماری زبان میں کہاں سے آتا۔ ضرورت ایجاد کی ماں ہے۔ اب ضرورت محسوس ہوئی ہے تو کتابیں بھی

مہیا ہو جائیں گی۔ اسی کمی کو پورا کرنے اور اسی ضرورت کو رفع کرنے کے لئے سررشتۂ **تالیف و ترجمہ** قائم کیا گیا۔ یہ صحیح نہیں ہے کہ اردو زبان میں اس کی صلاحیت نہیں۔ اس کے لئے کسی دلیل و برہان کی ضرورت نہیں۔ سررشتۂ **تالیف و ترجمہ** کا وجود اس کا شافی جواب ہے۔ یہ سررشتہ یہی کام کر رہا ہے۔ کتابیں تالیف و ترجمہ ہو رہی ہیں اور چند روز میں **عثمانیہ یونیورسٹی کالج** کے طالب علموں کے ہاتھوں میں ہونگی اور رفتہ رفتہ عام شایقینِ علم تک پہنچ جائیں گی۔

لیکن اس میں سب سے کٹھن اور سنگلاخ مرحلہ وضع اصطلاحات کا تھا۔ اس میں بہت کچھ اختلاف اور بحث کی گنجائش ہے۔ اس بارے میں ایک مدت کے تجربہ اور کامل غور و فکر اور مشورہ کے بعد میری یہ رائے قرار پائی ہے کہ تنہا نہ تو ماہرِ علم صحیح طور سے اصطلاحات وضع کر سکتا ہے اور نہ ماہرِ لسان۔ ایک کو دوسرے کی ضرورت ہے۔ اور ایک کی کمی دوسرا پورا کرتا ہے۔ اس لئے اس اہم کام کو صحیح طور سے انجام دینے کے لئے یہ ضروری ہے کہ دونوں یک جا جمع کئے جائیں تاکہ وہ ایک دوسرے کے مشورہ اور مدد سے ایسی اصطلاحیں بنائیں جو نہ اہل علم کو ناگوار ہوں نہ اہل زبان کو۔ چنانچہ اسی اصول پر ہم نے وضع اصطلاحات کے لئے ایک ایسی مجلس بنائی جس میں دونوں جماعتوں کے اصحاب شریک ہیں۔ علاوہ اِن کے

ہم نے اُن اہلِ علم سے بھی مشورہ کیا جو اس کی خاص اہلیت رکھتے ہیں اور بُعدِ مسافت کی وجہ سے ہماری مجلس میں شریک نہیں ہو سکتے ۔ اس میں شک نہیں کہ بعض الفاظ غیر مانوس معلوم ہوں گے اور اہل زبان انہیں دیکھ کر ناک بھوں چڑھائیں گے ۔ لیکن اس سے گزیر نہیں ۔ ہمیں بعض ایسے علوم سے واسطہ ہے جن کی ہوا تک ہماری زبان کو نہیں لگی ۔ ایسی صورت میں سوائے اس کے چارہ نہیں کہ جب ہماری زبان کے موجودہ الفاظ خاص خاص مفہوم کے ادا کرنے سے قاصر ہوں تو ہم جدید الفاظ وضع کریں ۔ لیکن اس کے یہ معنی نہیں ہیں کہ ہم نے محض ٹالنے کے لئے زبردستی الفاظ گھڑ کر رکھ دئے ہیں، بلکہ جس نہج پر اب تک الفاظ بنتے چلے آئے ہیں اور جن اصولِ ترکیب و اشتقاق پر اب تک ہماری زبان کاربند رہی ہے، اس کی پوری پابندی ہم نے کی ہے ۔ ہم نے اُس وقت تک کسی لفظ کے بنانے کی جرأت نہیں کی جب تک اُسی قسم کی متعدّد مثالیں ہمارے پیشِ نظر نہ رہی ہوں ۔ ہماری رائے میں جدید الفاظ کے وضع کرنے کی اس سے بہتر اور صحیح کوئی صورت نہیں ۔ اب اگر کوئی لفظ غیر مانوس یا اجنبی معلوم ہو تو اس میں ہمارا قصور نہیں ۔ جو زبان زیادہ تر شعر و شاعری اور قصص تک محدود ہو، وہاں ایسا ہونا کچھ تعجب کی بات نہیں ۔ جس ملک سے ایجاد و اختراع کا مادّہ سلب ہو گیا ہو جہاں لوگ نئی چیزوں کے بنانے اور دیکھنے کے عادی نہ ہوں، وہاں جدید الفاظ کا

غیر مانوس اور اجنبی معلوم ہونا موجب حیرت نہیں ۔ الفاظ کی حالت بھی انسانوں کی سی ہے ۔ اجنبی شخص بھی رفتہ رفتہ مانوس ہو جاتے ہیں ۔ اول اول الفاظ کا بھی یہی حال ہے ۔ استعمال آہستہ آہستہ غیر مانوس کو مانوس کر دیتا ہے اور صحت و غیر صحت کا فیصلہ زمانہ کے ہاتھ میں ہوتا ہے ۔ ہمارا فرض یہ ہے کہ لفظ تجویز کرتے وقت ہر پہلو پر کامل غور کرلیں، آئندہ چل کر اگر وہ استعمال اور زمانہ کی کسوٹی پر پورا اترا تو خود ٹکسالی ہو جائیگا اور اپنی جگہ آپ پیدا کرلیگا ۔ علاوہ اس کے جو الفاظ پیش کئے گئے ہیں وہ الہامی نہیں کہ جن میں ردّ و بدل نہ ہوسکے بلکہ **فرہنگِ اصطلاحات عثمانیہ** جو زیر ترتیب ہے پہلے اس کا مسودہ اہل علم کی خدمت میں پیش کیا جائے گا اور جہاں تک ممکن ہوگا اس کی اصلاح میں کوئی دقیقہ فروگذاشت نہیں کیا جائے گا ۔

لیکن ہماری مشکلات صرف **اصطلاحات علمیہ** تک ہی محدود نہیں ہیں ۔ ہمیں ایک ایسی زبان سے ترجمہ کرنا پڑتا ہے جو ہمارے لئے بالکل اجنبی ہے، اس میں اور ہماری زبان میں کسی قسم کا کوئی رشتہ یا تعلق نہیں ۔ اس کا طرز بیان، ادائے مطلب کے اسلوب، محاورات وغیرہ بالکل جدا ہیں ۔ جو الفاظ اور جملے انگریزی زبان میں بالکل معمولی اور روز مرہ کے استعمال میں آتے ہیں، اُن کا ترجمہ جب ہم اپنی زبان میں کرنے بیٹھتے ہیں تو سخت دشواری پیش آتی ہے ۔ ان تمام دشواریوں پر

غالب آنے کے لئے مترجم کو کیسا کچھ خونِ جگر کھانا نہیں پڑتا۔ ترجمہ کا کام، جیسا کہ عموماً خیال کیا جاتا ہے، کچھ آسان کام نہیں ہے۔ بہت خاک چھاننی پڑتی ہے تب کہیں گوہر مقصود ہاتھ آتا ہے۔

اس سررشتہ کا کام صرف یہی نہ ہوگا (اگرچہ یہ اس کا فرضِ اولین ہے) کہ وہ نصاب تعلیم کی کتابیں تیار کرے، بلکہ اس کے علاوہ وہ ہر علم پر متعدد اور کثرت سے کتابیں تالیف و ترجمہ کرائے گا، تاکہ لوگوں میں علم کا شوق بڑھے، ملک میں روشنی پھیلے، خیالات و قلوب پر اثر پیدا ہو، جہالت کا استیصال ہو۔ جہالت کے معنی اب لاعلمی ہی کے نہیں بلکہ اس میں افلاس، کم ہمتی، تنگ دلی، کوتہ نظری، بے غیرتی، بد اخلاقی سب کچھ آجاتا ہے۔ جہالت کا مقابلہ کرکے اسے پس پا کرنا سب سے بڑا کام ہے۔ انسانی دماغ کی ترقی علم کی ترقی ہے۔ انسانی ترقی کی تاریخ علم کی اشاعت و ترقی کی تاریخ ہے۔ ابتدائے آفرینش سے اس وقت تک انسان نے جو کچھ کیا ہے، اگر اس پر ایک وسیع نظر ڈالی جائے تو نتیجہ یہ نکلے گا کہ جوں جوں علم میں اضافہ ہوتا گیا، پچھلی غلطیوں کی صحت ہوتی گئی، تاریکی گھٹتی گئی، روشنی بڑھتی گئی، انسان میدانِ ترقی میں قدم آگے بڑھاتا گیا۔ اسی مقدس فرض کے ادا کرنے کے لئے یہ سررشتہ قائم کیا گیا ہے اور وہ اپنی بساط کے موافق اس کے انجام دینے میں کوتاہی نہ کرے گا۔

لیکن غلطی، تحقیق و جستجو کی گھات میں لگی رہتی ہے۔ ادب کا

کال ذوق سلیم ہر ایک کو نصیب نہیں ہوتا۔ بڑے بڑے نقاد اور مبصر فاش غلطیاں کر جاتے ہیں۔ لیکن اس سے ان کے کام پر حرف نہیں آتا۔ غلطی ترقی کے مانع نہیں ہے، بلکہ وہ صحت کی طرف رہنمائی کرتی ہے۔ پچھلوں کی بھول چوک آنے والے مسافر کو رستہ بھٹکنے سے بچا دیتی ہے۔ ایک جاپانی ماہر تعلیم (بیرن کی کوچی) نے اپنے ملک کا تعلیمی حال لکھتے ہوئے اس صحیح کیفیت کا ذکر کیا ہے جو ہونہار اور ترقی کرنے والے افراد اور اقوام پر گزرتی ہے۔

"ہم نے بہت سے تجربے کئے اور بہت سی ناکامیاں اور غلطیاں ہوئیں، لیکن ہم نے ان سے نئے سبق سیکھے اور فائدہ اٹھایا۔ رفتہ رفتہ ہمیں اپنے ملک کی تعلیمی ضروریات اور امکانات کا صحیح اور بہتر علم ہوتا گیا اور ایسے تعلیمی طریقے معلوم ہوتے گئے جو ہمارے اہل وطن کے لئے زیادہ موزوں تھے۔ ابھی بہت سے ایسے مسائل ہیں جو ہمیں حل کرنے ہیں، بہت سی ایسی اصلاحیں ہیں جو ہمیں عمل میں لانی ہیں، ہم نے اب تک کوشش کی اور ابھی کوشش کر رہے ہیں اور مختلف طریقوں کی برائیاں اور بھلائیاں دریافت کرنے کے درپے ہیں، تاکہ اپنے ملک کے فائدے کے لئے اچھی باتوں کو اختیار کریں اور رواج دیں اور برائیوں سے بچیں۔"

اس لئے جو حضرات ہمارے کام پر تنقیدی نظر ڈالیں انہیں وقت کی تنگی، کام کا ہجوم اور اس کی اہمیت اور ہماری مشکلات پیش نظر رکھنی چاہئیں۔ یہ پہلی سعی ہے اور پہلی سعی میں کچھ نہ کچھ خامیاں

ضرور رہ جاتی ہیں، لیکن آگے چل کر یہی خامیاں ہماری رہنما بنیں گی اور پختگی اور اصلاح تک پہنچائیں گی۔ یہ نقش اول ہے نقش ثانی اس سے بہتر ہو گا۔ ضرورت کا احساس علم کا شوق، حقیقت کی لگن، صحت کی ٹوہ، جد و جہد کی رسائی خود بخود ترقی کے مدارج طے کرلے گی۔

جاپانی بڑے فخر سے یہ کہتے ہیں کہ ہم نے تیس چالیس سال کے عرصے میں وہ کچھ کر دکھایا جس کے انجام دینے میں یورپ کو اتنی ہی صدیاں صرف کرنی پڑیں۔ کیا کوئی دن ایسا آئے گا کہ ہم بھی یہ کہنے کے قابل ہوں گے؟ ہم نے پہلی شرط پوری کر دی ہے یعنی بیجا قیود سے آزاد ہو کر اپنی زبان کو اعلیٰ تعلیم کا ذریعہ قرار دیا ہے۔ لوگ ابھی ہمارے کام کو تذبذب کی نگاہ سے دیکھ رہے ہیں اور ہماری زبان کی قابلیت کی طرف مشتبہ نظریں ڈال رہے ہیں۔ لیکن وہ دن آنے والا ہے کہ اس ذرّے کا بھی ستارہ چمکے گا، یہ زبان علم و حکمت سے مالا مال ہو گی اور اعلیحضرت واقدس کی نظر کیمیا اثر کی بدولت یہ دنیا کی مہذب و شایستہ زبانوں کی ہمسری کا دعوے کرے گی۔ اگرچہ اُس وقت ہماری سعی اور محنت حقیر معلوم ہو گی، مگر یہی شامِ غربت صبح وطن کی آمد کی خبر دے رہی ہے، یہی شب بیداریاں روزِ روشن کا جلوہ دکھائیں گی، اور یہی مشقت اُس قصر رفیع الشان کی بنیاد ہو گی جو آئندہ تعمیر ہونے والا ہے۔ اس وقت ہمارا کام صبر و استقلال سے میدان صاف کرنا،

داغ بیل ڈالنا اور نیو کھودنا ہے، اور فرہاد وار شیرینِ حکمت کی خاطر سنگلاخ پہاڑوں کو کھود کھود کر جوئے علم لانے کی سعی کرنا ہے۔ اور گو ہم نہ ہوں گے مگر ایک زمانہ آئیگا جب کہ اس میں علم و حکمت کے دریا بہیں گے اور ادبیات کی افتادہ زمین سرسبز و شاداب نظر آئے گی۔

آخر میں میں سررشتہ کے مترجمین کا شکریہ ادا کرتا ہوں جنہوں نے اپنے فرض کو بڑی مستعدی اور شوق سے انجام دیا۔ نیز میں ارکانِ مجلسِ وضعِ اصطلاحات کا شکر گزار ہوں کہ اِن کے مفید مشورے اور تحقیق کی مدد سے یہ مشکل کام بخوبی انجام پا رہا ہے۔ لیکن خصوصیت کے ساتھ یہ سررشتہ جناب مسٹر محمدؐ اکبر حیدری بی۔ اے معتمد عدالت و تعلیمات و کوتوالی و امور عامّہ سرکار عالی کا ممنون ہے جنہیں ابتدا سے قیام و انتظام جامعۂ عثمانیہ میں خاص انہماک رہا ہے۔ اور اگر ان کی توجہ اور امداد ہمارے شریک حال نہ ہوتی تو یہ عظیم الشان کام صورت پذیر نہ ہوتا۔ میں سید راس مسعود صاحب بی۔ اے (آکسن) آئی۔ اِی۔ ایس۔ ناظمِ تعلیمات سرکارعالی کا بھی شکریہ ادا کرتا ہوں کہ ان کی توجہ اور عنایت ہمارے حال پر مبذول رہی اور ضرورت کے وقت ہمیشہ بلا تکلف خوشی کے ساتھ ہمیں مدد دی۔

عبدالحق

ناظمِ سررشتۂ تالیف و ترجمہ (عثمانیہ یونیورسٹی)

مولوی عبدالحق صاحب بی۔اے ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ناظم۔
قاضی محمد حسین صاحب۔ایم۔اے۔رینگلر ۔ ۔ ۔ ۔ مترجم ریاضیات
چودھری برکت علی صاحب بی۔یس۔سی ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ مترجم سائینس
مولوی سید ہاشمی صاحب ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ مترجم تاریخ۔
مولوی محمد الیاس صاحب برنی ایم۔اے ۔ ۔ ۔ مترجم معاشیات
قاضی تلمذ حسین صاحب یم۔ اے ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ مترجم سیاسیات
مولوی ظفر علی خاں صاحب بی۔اے ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ مترجم تاریخ۔
مولوی عبدالماجد صاحب بی۔ اے ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ مترجم فلسفہ و منطق
مولوی عبدالحلیم صاحب شرر ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ مولف تاریخ اسلام
مولوی سید علی رضا صاحب بی۔ اے ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ مترجم قانون۔
مولوی عبداللہ العمادی صاحب ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ مترجم کتب عربی

علاوہ ان مذکورۂ بالا مترجمین کے مولوی حاجی صفی الدین صاحب ترجمہ شدہ کتابوں کو مذہبی نقطۂ نظر سے دیکھنے کے لئے اور نواب حیدر یار جنگ (مولوی علی حیدر صاحب طبا طبائی) ترجموں پر نظر ثانی کرنے کے لئے مقرر فرمائے گئے ہیں۔

مولوی مرزا مہدی خاں صاحب کوکب — وظیفہ یاب سرکارِ عالی (سابق ناظم مردم شماری)

مولوی حمیدالدین صاحب بی۔اے — صدر دارالعلوم

نواب حیدر یار جنگ (مولوی علی حیدر صاحب طباطبائی)

مولوی وحیدالدین صاحب سلیم

مولوی عبدالحق بی۔اے — ناظم سررشتۂ تالیف و ترجمہ

علاوہ ان مستقل ارکان کے، مترجمین سررشتۂ تالیف و ترجمہ نیز دوسرے اصحاب سے بلحاظ اُنکے فن کے مشورہ کیا گیا۔ مثلاً

خان فضل محمد خانصاحب ایم۔اے رینگلر (پرنسپل سٹی ہائی اسکول حیدرآباد)

مولوی عبدالواسع صاحب (پروفیسر دارالعلوم حیدرآباد)

پروفیسر عبدالرحمٰن صاحب بی۔ایس۔سی (نظام کالج)

مرزا محمد ہادی صاحب۔بی۔اے (پروفیسر کرسچن کالج لکھنؤ)

مولوی سلیمان صاحب ندوی

سید راس مسعود صاحب بی۔اے (ناظم تعلیمات حیدرآباد) وغیرہ

فہرست مضامین

پہلی فصل

سادہ کیمیائی عمل

(۱)

۱۔ تمہید

طبیعی اور کیمیائی تغیر ——— مادّہ کو دو طرح کے تغیر لاحق ہوتے ہیں۔ ایک وہ جن کا اثر مادّہ کے خواص پر پڑتا ہے اور مادّہ کی ترکیب اُن سے متاثر نہیں ہوتی۔ طبیعیات میں تم دیکھ چکے ہو کہ گرم کرنے سے کسی جسم مثلاً لوہے کے ٹکڑے کی تپش بالتدریج بڑھتی جاتی ہے۔ یہ بھی ایک طرح کا تغیر ہے۔ یعنی لوہا ٹھنڈے سے گرم ہوتا جاتا ہے۔ پھر ایک خاص حد پر پہنچ کر اِس کا رنگ بھی بدل جاتا ہے۔ یعنی پہلے بالتدریج سیاہ سے سُرخ ہوتا ہے۔ پھر سُرخ سے سفید ہو کر چمکنے لگتا ہے۔ اور اُس سے

نور کی شعاعیں نکلنے لگتی ہیں۔ اب اگر لوہے کو اُس کے حال پر چھوڑ دیا جائے تو وہ ٹھنڈا ہونا شروع ہوتا ہے۔ اور پھر اُسے وُہی تغیر لاحق ہوتے ہیں۔ صرف اِتنا فرق ہے کہ گرم ہونے میں جو تغیرات کا سلسلہ تھا اب ٹھنڈا ہونے میں تغیرات کا سلسلہ اُس کے اُلٹ پر ہے۔ لوہا اِس طرح ٹھنڈا ہوتا ہُوا پھر اُسی حالت میں پہنچ جاتا ہے جس میں وہ گرم ہونے سے پہلے تھا۔ اِن تمام تغیرات کے دَوران میں لوہے کا وزن غیر تبدل رہتا ہے۔ اِسی طرح ایک اَور مثال پر غور کرو۔ ہمارے پاس نرم لوہے کا ٹکڑا ہے۔ اِس پر ہم ریشم سے ڈھکا ہُوا تانبے کا تار لپیٹ دیتے ہیں اور اِس تار میں سے برقی رَو گزارتے ہیں۔ پھر لوہے کو دیکھتے ہیں تو اِس میں نئے خواص نظر آتے ہیں۔ مثلاً اب وہ لوہے کے دُوسرے ٹکڑوں کو اُٹھا لیتا ہے۔ اگر برقی رَو روک دی جائے تو لوہے نے جو یہ نئی طاقت حاصل کرلی ہے یہ بھی جاتی رہتی ہے۔ اِس قسم کے تغیر جن سے مادّہ کی ماہیت یا ترکیب میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی طبیعی تغیر کہلاتے ہیں۔

دُوسری طرف، لوہے کے اُس ٹکڑے پر غور کرو جو کئی گھنٹوں تک مرطوب ہوا میں رکھا رہا ہو۔

دیکھو اِس لوہے پر سُرخی مائل بُھورا سفوف بن گیا ہے جو معمولی طور پر غور کرنے سے بھی صاف معلوم ہوتا ہے کہ لوہے سے کوئی جُداگانہ چیز ہے۔ اِسی طرح کے ہزاروں تغیر ہمارے اِرد گرد وقوع میں آتے رہتے ہیں۔ جب بارُود اُڑتی ہے تو بہت سا دُھوآں پیدا ہوتا ہے اور ذرا سی سیاہ چیز باقی رہ جاتی ہے۔ تم نہایت آسانی سے دیکھ سکتے ہو کہ اُڑنے سے پہلے بارود جو کچھ تھی یہ دُھوآں اور باقی ماندہ چیز دونوں اُس سے جُداگانہ چیزیں ہیں۔ اِس قسم کے تغیر کو کیمیائی تغیر کہتے ہیں۔ اور کیمیا میں اِسی قسم کے تغیرات سے بحث ہوتی ہے۔ پس:

کیمیا علم کی وہ شاخ ہے جس میں کیمیائی تغیرات سے بحث ہوتی ہے۔ اور کیمیائی تغیرات وہ تغیرات ہیں جن سے اِس طرح کی نئی نئی چیزیں پیدا ہوتی ہیں جن کے خواص بھی نئے ہوتے ہیں۔

کیمیائی عناصر —— کیمیا دانوں نے جو وقتاً فوقتاً بہت سے تجربے کئے ہیں اُن سے یہ نتیجہ مترتب ہوا ہے کہ مادّہ کی ستّر سے زیادہ شکلیں ایسی بھی ہیں جن کو کسی معلوم قاعدہ سے پھاڑ کر سادہ تر شکلوں میں لے آنا ممکن نہیں ہوا۔ اِس کا

مطلب یہ ہے کہ اِن شکلوں کے مادہ پر کیمیا دان ہر طرح کا عمل جاری کر لینے کے بعد اِس نتیجہ پر پہنچے ہیں کہ اِن میں سے کوئی ایسی چیز نہیں نکل سکتی جس کے خواص اِن کے اپنے خواص سے جُداگانہ ہوں۔ اِس قسم کی سادہ چیزوں کو **عناصر** کہتے ہیں۔

لیکن اِس بات کو یاد رکھنا چاہئے کہ کیمیا دانوں کے قواعد روز بروز زیادہ نازک ہوتے جا رہے ہیں۔ اِس لئے ممکن ہے کہ جن چیزوں کو ہم عناصر کہتے ہیں اُن میں سے بعض کے متعلق آئندہ زمانہ میں یہ ثابت ہو کہ اِن کو عناصر کہنا غلطی ہے۔ مثلاً ڈیوی[1] کے وقت (۱۸۰۷ء) تک سوڈا (Soda) پوٹاش (Potash)، اور چُونا، عناصر ہی میں شامل سمجھے جاتے تھے۔ لیکن ڈیوی نے معلوم کر لیا کہ یہ چیزیں سادہ تر اجزا میں بٹ سکتی ہیں۔ چنانچہ سوڈے سے اُس نے ایک نرم دھات سوڈیئم (Sodium) اور دو گیسیں، آکسیجن (Oxygen) اور ہائیڈروجن (Hydrogen) حاصل کریں۔ پھر ظاہر ہے کہ اِس کے بعد سوڈا (Soda) عنصر متصور نہیں ہو سکتا۔ اِسی طرح اگر آئندہ زمانہ میں یہ معلوم ہو کہ جن چیزوں کو ہم عناصر کہتے ہیں اُن میں کوئی ایک چیز ایسی بھی ہے جو مختلف

---

[1] Davy

خواص کی سادہ تر چیزوں میں بٹ سکتی ہے تو پھر یقیناً اِس چیز کو عناصر کی فہرست سے خارج کر دینا پڑیگا۔

دھاتیں اور ادھاتیں —— بہت سے عناصر ایسے بھی ہیں جن میں خاص خاص امتیازی خصوصیتیں پائی جاتی ہیں۔ اور اِن خصوصیتوں کے اعتبار سے وہ ایک دُوسرے کے مشابہ ہیں۔ مثلاً اُن کی سطح میں ایک خاص انداز کی چمک پائی جاتی ہے۔ اُن کی کثافتِ اضافی بہت زیادہ ہے، اور وہ حرارت اور برق کے عمدہ مُوصل ہیں۔ کیمیادان اِن عناصر کو دھاتیں کہتے ہیں۔ بہت سی چیزوں کا یہ حال ہے کہ اُن میں دھاتی رُوپ کی پہچان کچھ مشکل نہیں مثلاً سونا، چاندی، تانبا، لوہا وغیرہ اِسی قسم کی چیزیں ہیں۔

پھر بعض عناصر وہ بھی ہیں جن میں دھاتوں کی خصوصیتیں نظر نہیں آتیں۔ مثلاً اُن کی سطح میں چمک نہیں ہوتی، وہ بھاری نہیں ہیں، اور حرارت اور برق کو ایصال بھی نہیں کرتے۔ اِن کو ادھاتیں کہتے ہیں۔ چنانچہ فاسفورس (Phosphorus) گندک اور کاربن (Carbon) وغیرہ ادھاتی عناصر کی مثالیں ہیں۔

لیکن عناصر کے اِن دو گروہوں کے درمیان کوئی ایسی حدِّ فاصل نہیں کہ اُس کو دیکھ کر ہم اِس بات کا فیصلہ کرسکیں کہ اِس حد سے اِس طرف دھاتیں ہیں اور اُس طرف ادھاتیں۔ چنانچہ بعض عناصر وہ بھی ہیں جن میں دھاتوں کی چند خصوصیتیں بھی پائی جاتی ہیں اور اِس پر بھی بعض وجوہات کی بناء پر جن کا علم تمہیں آگے چل کر حاصل ہوگا یہ عناصر ادھاتوں ہی میں شمار کئے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر آرسینک (Arsenic) کو یاد رکھو۔ اِس میں دھاتی اور ادھاتی دونوں طرح کے خواص پائے جاتے ہیں۔

۲-محلول-تبخیر-کشید

۱- **محلول** ——— پانی میں تھوڑی سی شکر ڈالو۔ دیکھو وہ بہت جلد غائب ہو جاتی ہے۔ اور تمام پانی میٹھا ہو جاتا ہے۔ اِس سے ظاہر ہے کہ شکر کے ذرّات تمام پانی میں پھیل گئے ہیں۔

۲- **سیر شدہ محلول** ——— مندرجہ ذیل چیزوں سے پچاس پچاس گرام تول لو اور ہر ایک میں تھوڑا تھوڑا سا پانی ڈالتے جاؤ۔ اور اچھی طرح سے ہلاتے جاؤ۔ اِس طرح معلوم کرو کہ اِن میں سے ہر ایک کا سیر شدہ

محلول تیار کرنے کے لئے پانی کی کتنی کتنی مقدار درکار ہے:۔
(ا) باریک پسا ہُوا شورہ۔
(ب) باریک پسی ہوئی شکر۔
(ج) باریک پسا ہُوا معمولی نمک۔

۳۔ محلول طبیعی تغیر کا نتیجہ ہے۔

تبخیر —— تبخیری برتن میں کچھ نمک تول کر ڈالو اور اُسے پانی میں حل کرو۔ پھر اُسے بنسنی مشعل پر رکھ کر یہاں تک گرم کرو کہ پانی جوش کھانے لگے اور سب کا سب بخارات بن کر اُڑ جائے۔ دیکھو برتن میں ایک سفید رنگ کی ٹھوس چیز باقی رہ گئی ہے۔ اِس ٹھوس چیز کا وزن کرو۔ دیکھو اِس کا وزن وُہی ہے جو حل ہونے سے پہلے تھا۔ اور اِس وقت بھی وہ ویسا ہی نمک ہے جیسا کہ حل ہونے سے پہلے تھا۔

۴۔ **کشید** —— بھاپ یا بخارات کی تکثیف کے لئے ضروری انتظام شکل ۱ میں دکھایا گیا ہے۔ قرنبیق میں رکھے ہوئے پانی سے جو بھاپ نکلتی ہے وہ ایک لمبی نلی میں سے گزرتی ہے۔ یہ نلی پانی کی رَو سے ٹھنڈی ہوتی رہتی ہے۔ اور اِس طرح بھاپ ٹھنڈی ہو کر پانی بن جاتی ہے۔

۵۔کشید کئے ہوئے اور نل کے پانی کی تبخیر—

تھوڑا سا کشید کیا ہُوا پانی پلاٹینم (Platinum) یا چینی کی کُٹھالی میں رکھ کر گرم کرو۔ دیکھو پانی بخارات بن کر اُڑ گیا۔ اور کُٹھالی میں کوئی ثُفل باقی نہیں رہا۔یہی تجربہ نل کے پانی پر کرو۔ دیکھو اِس صورت میں جب پانی سب کا سب بخار بن کر اُڑ جاتا ہے تو کُٹھالی میں تھوڑی سی ٹھوس چیز ثُفل کے طور پر باقی رہ جاتی ہے۔

محلول—— شکر کو پانی میں رکھتے ہیں تو وہ غائب ہو جاتی ہے۔لیکن وہ ضایع نہیں ہوتی۔ کیونکہ پانی میں اُس کا مزا موجود رہتا ہے۔ اِس واقعہ کو ہم یوں کہتے ہیں کہ شکر **حل** ہوگئی ہے۔اور حل ہو جانے سے اُس کا **محلول** بن گیا ہے۔ اِسی طرح بہت سی چیزیں ہیں جو پانی میں حل ہو جاتی ہیں۔ لیکن یہ ضروری نہیں کہ سب کی سب برابر برابر مقدار میں **قابلِ حل** ہوں۔ جب کسی خاص تپش پر کسی چیز کی اِتنی مقدار حل ہو جاتی ہے کہ اِس سے زیادہ مقدار کا حل ہونا ممکن نہیں ہوتا تو اِس صورت میں محلول کو سیر شدہ محلول کہتے ہیں۔

وہ مایع جس میں کوئی چیز حل ہوتی ہے **محلِّل** کہلاتا ہے۔ اور ہر حل شدہ چیز کو مُنحل کہتے ہیں۔

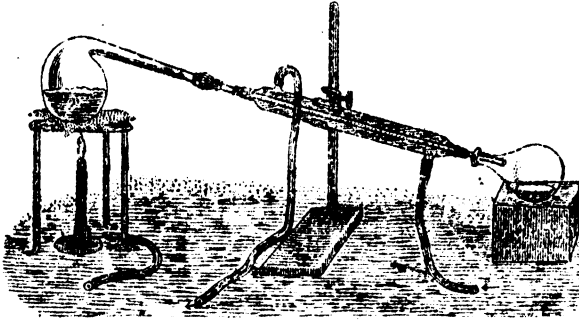
پانی کو بخارات بنا کر اُڑا دیا جائے تو حل شدہ

چیز بلا نقصان حاصل ہوسکتی ہے۔

اِس سے ظاہر ہے کہ کسی چیز کا حل ہونا عموماً کسی کیمیائی تغیر کا نتیجہ نہیں بلکہ محض طبیعی حالت کا تغیر ہے۔ آگے چل کر تمہیں معلوم ہوگا کہ بعض حالتوں میں حل ہونے کے ساتھ ساتھ کیمیائی تغیر بھی پیدا ہوتے ہیں۔

تبخیر ـــــــ پانی یا کسی اور مایع کو اگر نرم نرم آنچ دی جائے، یا کچھ دیر کے لئے صرف ہوا میں کھلا رکھ دیا جائے تو مایع، جوش کھانے کے بغیر بخارات بن کر اُڑ جاتا ہے۔ تم نے دیکھا ہوگا کہ کھڑکی کے شیشوں پر مینہ کے قطرے پڑتے ہیں تو کچھ دیر کے بعد غائب بھی ہو جاتے ہیں۔ یہ قطرے بھی بخارات کی شکل میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اِس عمل کو **تبخیر** کہتے ہیں۔ کوئی حل شدہ چیز جو مایع کے، بخارات بن جانے کے بعد باقی رہ جاتی ہے اس کو **ثفل** کہتے ہیں۔

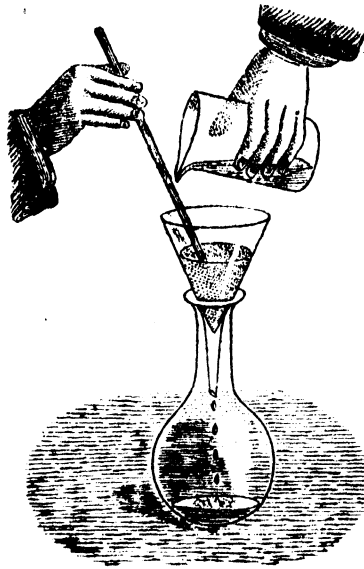
کشید ـــــــ محلّل پر تبخیر کا عمل جاری کرکے ہم اُس کو حل شدہ چیز یعنی منحل سے جُدا کر سکتے ہیں۔ یہ طریقہ صرف حل شدہ چیز ہی کے حاصل کرنے کے لئے استعمال نہیں ہوتا بلکہ مایع کو حل شدہ چیز سے پاک کرنے میں بھی کام آتا ہے۔ کیونکہ

مایع کو جوش دینے سے جو بخارات پیدا ہوتے ہیں اُن کو ٹھنڈا کرکے پھر مایع بنا لینا کچھ مشکل نہیں۔ اور ظاہر ہے کہ اِس طرح حاصل کیا ہُوا مایع حل شدہ چیزوں سے

شکل ۱۔ پانی کی کشید

بالکل پاک ہوگا۔ پس کسی مایع کو حل شدہ چیزوں سے پاک کرنے کے لئے صرف اِس بات کی ضرورت ہے کہ مایع کو جوش دیا جائے اور اُس کے بخارات کو ٹھنڈا کرکے مایع بنا لیا جائے۔ حل شدہ چیزیں سب کی سب اُس برتن میں رہ جاتی ہیں جس میں مایع جوش کھاتا ہے۔

۲۔ تقطیر۔ تصعید۔ نتھارنا

۱۔ تقطیر ــــــ کچھ باریک ریت لے کر پسے ہوئے

نمک میں ملا دو۔ پھر اس آمیزہ کو شیشہ کی صُراحی میں رکھو اور اُس میں اِتنا پانی ڈالو کہ نمک حل ہو جائے۔ صُراحی کو اچھی طرح سے ہلاتے رہو۔ جب اِس بات کا اطمینان ہو جائے کہ سب کا سب نمک حل ہو چکا ہوگا تو ایک گول تقطیری کاغذ لو۔ اور اُس کو دوہرا کرکے نصف دائرہ کی شکل بناؤ۔ پھر اِس کو بھی دوہرا کر لو۔ اِس کے بعد اِس کاغذ کو اِس طرح کھولو

شکل ۲۔ تقطیر

کہ اِس سے مجوّف مخروط بن جائے۔ اِس مخروط کو شیشہ کے قیف (شکل ۲) میں جما دو۔ پھر مایع کو اِس قیف میں ڈالو۔ دیکھو نمک کا محلول کاغذ میں سے نکل کر نیچے آ رہا

ہے۔ اور بالکل صاف ہے۔ ریت جو ناقابلِ حل ہے تقطیری کاغذ میں رہ گئی ہے۔ اِس محلول کو جوش دے کر پانی کو اُڑا دو اور اِس سے نمک حاصل کرو۔

۲۔ تصعید ـــــــ تھوڑی سی ریت میں تھوڑا سا نوشادر یعنی امونیئَم کلورائیڈ (Ammonium chloride) مِلا دو۔ اور اِس آمیزہ کو پانی میں رکھ کر خوب گرم کرو۔ ذرا سی دیر میں سفید دُخان نکلنے لگیگا۔ پیالی کے اُوپر خشک گلاس اُلٹ کر رکھو تو یہ دُخان گلاس کے اندر سفید سفوف کی شکل میں بیٹھتا جائیگا۔ یہ سفوف نوشادر ہے جس کو حرارت نے آمیزہ میں سے نکال دیا ہے۔

تقطیر ـــــــ جب گدلا پانی تقطیری کاغذ میں ڈالا جاتا ہے تو ٹھوس ذرّے کاغذ پر رہ جاتے ہیں۔ اور صاف مائع کاغذ میں سے نکل کر نیچے آ جاتا ہے۔ اِس عمل کو تقطیر کہتے ہیں۔ کیمیائی کاموں میں جب کسی مائع سے ناقابلِ حل مادّہ کو جدا کرنا ہوتا ہے تو یہ کام تقطیر ہی سے کیا جاتا ہے۔ اِس طرح ٹھوس بھی جُدا ہو جاتا ہے اور مائع میں بھی ناقابلِ حل مادّہ کی آمیزش نہیں رہتی۔

نتھارنا ـــــــ کوئی ناقابلِ حل سفوف پانی میں مِلا ہو تو پانی کو کچھ دیر تک سکون میں رکھنے سے سفوف کے ذرّات تہ میں بیٹھ جاتے ہیں۔ اور اِس

طرح سفوف کو ہم جزئی طور پر پانی سے جُدا کر سکتے ہیں چنانچہ برتن کو احتیاط کے ساتھ اوندھا کر پانی کسی دُوسرے برتن میں نکالا جاسکتا ہے۔ یا خمدار نلی کے ذریعہ سے بھی اُس کو نکال سکتے ہیں۔ اِس طریقہ سے تہ نشین مادّہ پیچھے رہ جاتا ہے۔ اِس عمل کو نتھارنا کہتے ہیں اِس عمل سے مایع کو کلیتہً جُدا کر لینا ممکن نہیں۔ اِس لئے عام طور پر تقطیر ہی سے کام لیا جاتا ہے۔

تصعید ——— بعض حالتوں میں حرارت سے بھی ہم ٹھوس آمیزہ کے اجزا کو ایک دُوسرے سے جُدا کر سکتے ہیں۔ ایسی حالتوں میں تپش کے بڑھنے سے آمیزہ کا ایک جُز بخارات بن کر اُڑ جاتا ہے اور دُوسرا جُز اپنی اصلی حالت میں باقی رہ جاتا ہے۔ اِس عمل کا نام تصعید ہے۔

کوئی چیز جو گرم کرنے پر ٹھوس کی حالت سے براہِ راست بخارات کی شکل میں تبدیل ہو جاتی ہے اُسے یوں کہا جاتا ہے کہ وہ صعود کر گئی ہے۔ صعود کرنے والی چیزوں میں سے امونیا (Ammonia) کے مرکبات اور مرکری کلورائیڈ (Mercury chloride)، خاص طور پر ذکر کے قابل ہیں۔

۴۔ قلماؤ اور ترسیب

۱- گرم اور سرد پانی کی محلّلانہ طاقتیں ——

شورہ کا تھوڑا سا سفوف پانی میں ڈالو۔ اور بار بار اچھی طرح سے ہلاتے رہو تاکہ ٹھنڈا سیر شدہ محلول تیار ہو جائے۔ پھر اِس محلول کو گرم کرو اور دیکھو کہ اُس میں اَور شورہ حل ہوتا ہے یا نہیں۔

دُوسری ٹھوس چیزوں پر بھی یہی تجربہ کرو۔ دیکھو عام طور پر سرد پانی کی بہ نسبت گرم پانی میں زیادہ مقدار حل ہوتی ہے۔ دُوسرے لفظوں میں ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ تپش کی ترقی کے ساتھ ساتھ مایع کی محلّلانہ طاقت بھی بڑھتی جاتی ہے۔

۲- قلمیں بنانا —— شورہ کے سیر شدہ گرم محلول کو آہستہ آہستہ ٹھنڈا ہونے دو۔ دیکھو شورہ محلول سے صاف اور چمکدار ٹھوسوں کی شکل میں جُدا ہو رہا ہے۔ اور جُوں جُوں محلول ٹھنڈا ہوتا ہے اِن ٹھوسوں کی جسامت بڑھتی جاتی ہے۔ اِن میں سے چند ایک پر غور کرو۔ دیکھو سب کے سب مستوی سطحوں سے محدود ہیں۔

یہی تجربہ پھٹکڑی (Alum)، پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate)، نیلے تھوتھے (Copper sulphate) وغیرہ پر کرو۔ دیکھو ہر چیز سے خاص خاص شکل کی قلمیں بنتی ہیں۔

۳- ترسیب —— تھوڑا سا لیڈ ایسیٹیٹ (Lead acetate) کشید کئے ہوئے پانی میں حل کرو۔ اور اِس میں

معمولی نمک کا محلول ملاؤ۔ دیکھو اسی مایع میں جو ابھی ابھی بالکل صاف تھا اب سفید سفوف بن گیا ہے۔

گرم اور سرد پانی کی محلّلانہ طاقت

تجربوں سے یہ نتیجہ مترتّب ہوتا ہے کہ حل ہونے والی چیز عام طور پر سرد پانی کی بہ نسبت گرم پانی میں جلد حل ہوتی ہے۔ اور صرف اسی پر منحصر نہیں بلکہ مقدار میں بھی زیادہ حل ہوتی ہے۔ یعنی تپش کے ساتھ ساتھ پانی کی محلّلانہ طاقت بھی بڑھتی جاتی ہے۔

قلماؤ ـــــ ٹھنڈے سیر شدہ محلول کی بہ نسبت گرم سیر شدہ محلول میں حل شدہ چیز کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ ٹھنڈا ہونے پر گرم سیر شدہ محلول سے حل شدہ چیز کی کچھ مقدار جُدا ہو جانا چاہئے۔ اور ہوتا بھی یہی ہے۔ لیکن حل شدہ مادّہ عموماً قلموں کی شکل میں محلول سے جُدا ہوتا ہے۔ اس واقعہ کو قلماؤ کہتے ہیں۔

محلول کے ٹھنڈا ہونے سے یا محلّل کے بخارات بن کر اڑ جانے سے جب حل شدہ ٹھوس چیز محلول سے جُدا ہوتی ہے تو عموماً قلموں ہی کی شکل میں جُدا ہوتی ہے۔ اور تبخیر یا تبرید کا عمل جتنا زیادہ سُست ہوتا ہے اُتنی ہی زیادہ بڑی اور زیادہ کامل قلمیں بنتی ہیں۔ آگے چل کر تم دیکھو گے کہ پگھلا ہوا ٹھوس مادّہ جب لوٹ کر

پھر ٹھوس کی شکل میں آ رہا ہوتا ہے تو اِس صورت میں بھی قلمیں بن سکتی ہیں۔ خصوصاً جب پگھلا ہُوا مادّہ آہستہ آہستہ اور کسی قسم کی ہلچل کے بغیر ٹھنڈا ہوکر ٹھوس کی شکل میں آ رہا ہوتا ہے تو اِس صورت میں قلماؤ زیادہ یقینی ہوتا ہے۔

تمام چیزیں جو قلماؤ کے قابل ہیں خاص خاص شکلوں کی قلمیں بناتی ہیں۔ مثلاً معمولی نمک کی قلمیں مکعب کی شکل پر ہوتی ہیں۔ اور پھٹکڑی کی قلمیں ہشت پہلو ہوتی ہیں جن میں ہر قلم یوں معلوم ہوتی ہے کہ گویا دو مساوی مربع میناروں کو قاعدہ بہ قاعدہ جوڑ دینے سے پیدا ہوئی ہے۔ باقی شکلوں کا صحیح طور پر بیان کرنا مشکل ہے۔ لیکن یہ ہم ضرور کہہ سکتے ہیں کہ عام طور پر تمام قلموں کے پہلو چمکدار اور کنارے تیز ہوتے ہیں۔

ترسیب ——— جب کسی محلول میں کوئی ایسی چیز ملا دی جاتی ہے جو حل شدہ چیز کو کسی نئی ناقابلِ حل چیز میں تبدیل کر دیتی ہے تو ایسی حالت میں ہمیشہ ناقابلِ حل چیز رسوب کی شکل اختیار کر کے محلول سے جُدا ہو جاتی ہے۔ مثلاً لیڈ ایسیٹیٹ (Lead acetate) یا سِلور نائیٹریٹ (Silver nitrate) کے محلول میں اگر معمولی نمک کا محلول مِلا دیا جائے تو دونوں صورتوں

میں سفید سفوف بن کر تہ نشین ہو جاتا ہے۔ پہلی صورت میں یہ سفوف لیڈ کلورائیڈ (Lead chloride) پر مشتمل ہوتا ہے۔ اور دوسری صورت میں سِلور کلورائیڈ Silver chloride پر۔ یہ دونوں کلورائیڈز (Chlorides) پانی میں ناقابلِ حل ہیں۔

۵۔ آمیزے اور مرکب

۱۔ آمیزہ کے اجزا کو حل کر کے جُدا کرنا

(ا) تھوڑا سا نمک اور تھوڑی سی ریت لے کر دونوں کو باہم مِلا دو۔ پھر اس آمیزہ میں ٹھنڈا پانی ڈال کر خوب ہلاؤ۔ اور اس کے بعد برتن کو رکھ دو۔ جب مائع ٹھیر جائے تو اُوپر اُوپر سے صاف محلول کو نتھار لو۔ نمک کا بیشتر حصہ اسی میں ہے۔ یہی عمل بار بار کرتے رہو یہاں تک کہ ریت کے اُوپر محلول میں نمک کا مزا باقی نہ رہے۔ اب تبخیر کے عمل سے نمک کو پانی سے جُدا کر سکتے ہیں۔

(ب) کچھ تانبے کا بُرادہ لے کر گندک کے سفوف میں مِلاؤ۔ اِس طرح تانبے اور گندک کا آمیزہ بن جائیگا۔ دیکھو اِس کا رنگ گندک کے زرد رنگ اور تانبے کے سُرخ رنگ کے بَین بَین ہے۔ اور دونوں چیزوں کے ذرّے بخوبی دکھائی دیتے ہیں۔ اس آمیزہ کو پانی کی ہلکی سی رَو میں رکھ کر دھوتے جاؤ۔ دیکھو گندک زیادہ آسانی سے پانی کے ساتھ جا رہی ہے اور تانبا پیچھے رہتا جاتا ہے۔ آمیزہ کا کچھ حصہ اُس مائع میں ڈالو جسے کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کہتے ہیں۔

دیکھو گندک حل ہو جاتی ہے اور تانبا باقی رہ جاتا ہے۔ محلول کو جُدا کر لو۔ اور اُس میں سے مایع کو بخار بن کر اُڑ جانے دو۔ دیکھو گندک باقی رہ جاتی ہے۔

۲۔ مقناطیس کے ذریعہ ٹھوس چیزوں کا جُدا کرنا ——— کچھ لُہچون اور گندک کو ہاون میں رکھ کر دستہ سے پیسو یہاں تک کہ یہ دونوں چیزیں بخوبی مل جائیں۔ پھر اِس آمیزہ کے قریب مقناطیس لاؤ۔ دیکھو لُہچون کے ذرّے آمیزہ کی سطح کی طرف کھنچتے آتے ہیں۔ آمیزہ کو مقناطیس کے ایک سرے سے ہلاتے جاؤ۔ دیکھو لُہچون کے ذرّے مقناطیس کے ساتھ چمٹتے جاتے ہیں۔ اور آمیزہ کا مٹیالاپن کم ہوتا جارہا ہے۔ اِسی طرح ذرا سی دیر میں لُہچون کے تمام ذرّے گندک سے جُدا ہو جائینگے۔

۳۔ مرکب کی بناوٹ ——— اب تانبے کا بُرادہ اور پسی ہوئی گندک مِلاکر آمیزہ تیار کرو۔ تانبے کو پہلے تول لینا چاہیئے۔ اِس آمیزہ کو چینی کی کُٹھالی میں رکھو اور کُٹھالی کو گرم کرو۔ دیکھو گندک پگھلتی ہے اور اُس کا کچھ حصّہ جلتا بھی ہے۔ اب کُٹھالی میں اَور گندک ڈالو۔ اور پھر گرم کرو یہاں تک کہ گندک کا جلنا موقوف ہو جائے۔ تین چار بار یہی عمل کرو۔ پھر حاصل کو تولو۔ اور نہایت احتیاط کے ساتھ اِس کا امتحان کرو۔

گندک اور تانبے کو دھو کر جُدا کرنے کی کوشش کرو۔

اور یہ بھی دیکھ لو کہ گندک کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں حل ہوتی ہے یا نہیں۔ دیکھو اب تم اِس چیز میں سے تانبے اور گندک کو جُدا نہیں کر سکتے۔ نہ اِن دونوں کے ذرّوں کو تمیز کر سکتے ہو۔ یہ چیز جو گندک اور تانبے کو گرم کرنے سے پیدا ہوئی ہے یہ گندک اور تانبے کا **مرکب** ہے۔ یعنی گرم کرنے سے تغیر واقع ہُوا ہے۔ اِس تغیر سے ایک نئی چیز بن گئی ہے جو اپنے مخصوص خواص کی مالک ہے۔

یہ کیمیائی تغیر کی ایک مثال ہے۔ اور کیمیائی تغیر کیمیائی عمل کا نتیجہ ہے۔ یہ نئی چیز کیمیائی مرکب ہے۔ اگر تم نے تانبے کو احتیاط سے تول لیا تھا تو تم دیکھو گے کہ ۱۰۰ حصہ تانبے سے تقریباً ۱۲۵ حصہ مرکب حاصل ہُوا ہے۔ یعنی ۱۰۰ حصہ تانبا ۲۵ حصہ گندک کے ساتھ کیمیائی طور پر ترکیب کھا گیا ہے۔ اِس بات کو بھی نگاہ میں رکھ لو کہ نتیجہ تانبے اور گندک کے اصلی وزنوں پر موقوف نہیں۔ کیونکہ گندک کی جتنی مقدار زائد ہوتی ہے وہ سب جل جاتی ہے۔

آمیزے اور مرکب —— جب دو چیزیں ایک دُوسری کے پاس اِس طرح رکھی ہوتی ہیں کہ دونوں کو ہم بخوبی تمیز کر سکتے ہیں اور معمولی سادہ عملوں سے دونوں کو ایک دُوسری سے جُدا کر سکتے ہیں تو اس صورت میں یوں کہا جاتا ہے کہ یہ ان چیزوں کا **آمیزہ** ہے۔

چنانچہ ریت اور نمک کو ہم جس تناسب میں چاہیں ملا سکتے ہیں۔ اور پھر نمک کو پانی میں حل کرکے ریت سے بہ آسانی جُدا کر سکتے ہیں۔ اگر لوہا اور گندک ملے ہوئے ہوں تو اِس آمیزہ کو مقناطیس دکھا کر لوہے کے ذرّے جُدا کئے جا سکتے ہیں۔ اِسی طرح مایع چیزوں (مثلاً شراب اور پانی) کا بھی آمیزہ بن سکتا ہے۔ اور کشید کے عمل سے ہم اِن کو ایک دُوسرے سے جُدا کر سکتے ہیں۔ گیسوں کے آمیزہ میں سے گیسیں حل کرکے جُدا کی جا سکتی ہیں۔

جب دو چیزیں باہم ملا کر گرم کی جاتی ہیں یا اُن پر کوئی اَور ایسا عمل کیا جاتا ہے کہ پھر اُن کا بہ آسانی ایک دُوسری سے جُدا ہونا ممکن نہیں رہتا، اور اُن کے ملنے سے جو یہ نئی چیز بنتی ہے اُس کے خواص اِن چیزوں کے خواص سے جُداگانہ ہوتے ہیں، تو یوں کہا جاتا ہے کہ یہ چیزیں باہم ترکیب کھا گئی ہیں۔ اور اِن کے ترکیب کھانے سے کیمیائی مرکب بن گیا ہے۔

بہت سے تجربوں کی بناء پر یہ نتیجہ مترتب ہوا ہے کہ مرکب اپنے اجزا کے معین تناسبوں میں ترتیب کھانے سے پیدا ہوتے ہیں - یعنی تجربہ میں دو چیزوں کو ہم جس تناسب میں چاہیں رکھ سکتے ہیں۔

لیکن وہ ترکیب ہمیشہ ایک ہی معیّن تناسب میں کھاتی ہیں۔ اِس بناء پر آمیزہ اور مرکب میں حسبِ ذیل فرق ہو سکتا ہے :-

آمیزہ —— آمیزہ میں اجزا پہلو بہ پہلو موجود ہوتے ہیں اور معمولی سادہ حیلوں سے ایک دُوسرے سے جُدا ہو سکتے ہیں۔ علاوہ بریں آمیزہ اپنے اجزا کے ہر تناسب سے تیار ہو سکتا ہے۔ اور اُس کے خواص اپنے اجزا کے خواص کے بَین بَین ہوتے ہیں۔

مرکب —— مرکب کے اجزا اُن سادہ حیلوں سے جُدا نہیں ہو سکتے جن سے آمیزوں کے اجزا جُدا ہو جاتے ہیں۔ مرکب کے خواص اجزا کے خواص سے بالکل جُداگانہ ہوتے ہیں۔ اور مرکب کے اجزا ہمیشہ کسی خاص تناسب میں ترکیب کھاتے ہیں۔ اور یہ تناسب ہر مرکب میں ہمیشہ ایک حال پر ہوتا ہے۔

ہر کیمیائی عمل کے متعلق اِس بات کا یاد رکھنا نہایت ضروری ہے کہ مجموعی وزن بالکل غیر متغیر رہتا ہے۔ یعنی ہر مرکب کا مجموعی وزن اُس کے اجزا کے وزنوں کا مجموعہ ہوتا ہے۔

۶- کیمیائی تحلیل اور ترکیب

۱- کیمیائی تحلیل

(ا) پارے کا کچھ سُرخ آکسائیڈ (Oxide) امتحانی نلی میں لے کر گرم کرو۔ تم دیکھو گے کہ اِس سفوف کا رنگ سیاہ ہوتا جاتا ہے اور نلی کے ٹھنڈے حصہ پر پارے کے ننھے ننھے سے قطرے بنتے جاتے ہیں۔ اِس کے ساتھ ہی آکسائیڈ (Oxide) میں سے ایک گیس (آکسیجن Oxygen) بھی نکل رہی ہے جو لکڑی کی سُلگتی ہوئی کھپچی کو مشتعل کر دیتی ہے۔ یہ سفوف، پارے اور آکسیجن (Oxygen) میں تحلیل ہو گیا ہے۔

(ب) سوڈیئم (Sodium) کو پانی میں ڈالو تو پانی میں سے ہائیڈروجن (Hydrogen) گیس کے بُلبلے نکلتے ہیں۔ یہ بُلبلے پانی کی تحلیل کا نتیجہ ہیں۔

(ج) پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) کی کچھ قلمیں لے کر امتحانی نلی میں گرم کرو۔ دیکھو آکسیجن (Oxygen) پیدا ہو رہی ہے جو لکڑی کی سُلگتی ہوئی کھپچی کو مشتعل کر دیتی ہے۔

(د) لیڈ نائیٹریٹ (Lead nitrate) کی کچھ قلمیں امتحانی نلی میں ڈال کر گرم کرو۔ دیکھو گہرے سُرخ رنگ کا دُخان پیدا ہوتا ہے اور سیسے کا زرد آکسائیڈ (Oxide) باقی رہ جاتا ہے۔

۲- کیمیائی ترکیب

(ا) موم بتّی ہوا میں جلتی ہے تو جل کر غائب ہو جاتی ہے۔ بتّی کے فتیلہ اور موم کے اجزا ہوا کے ایک حصّہ کے ساتھ ترکیب کھا کر نئے مرکب بنا دیتے ہیں۔ اور یہ چونکہ گیسی مرکب ہوتے ہیں اِس لئے غائب ہو جاتے ہیں۔

(ب) جب گندک ہوا میں جلتی ہے تو اِس سے ایک بہت تیز بُو والی گیس پیدا ہوتی ہے۔ یہ گیس ہوا کے ایک حصہ کے ساتھ گندک کے ترکیب کھانے سے بنتی ہے۔

(ج) مَگنیشیئم (Magnesium) کے فیتہ کو گرم کرو تو وہ مشتعل ہو جاتا ہے۔ جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ دھات غائب ہو جاتی ہے اور اُس کی بجائے سفید سفوف بن جاتا ہے یہ سفوف ہوا کے ایک حصہ کے ساتھ مَگنیشیئم (Magnesium) کے ترکیب کھانے سے بنتا ہے۔

(د) اَنبُجھ چُونے پر پانی کے چند قطرے ڈالو تو بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ یہ واقعہ پانی کے ساتھ چُونے کے ترکیب کھانے کا نتیجہ ہے۔

کیمیائی تحلیل سے کسی مرکب کا عناصر یا سادہ تر چیزوں میں بٹ جانا مُراد ہے۔ اِس کی مثالیں اُوپر کے تجربوں میں آچکی ہیں۔ لیکن اِس مقام پر تم اِن مثالوں کو پُورے پُورے طور پر نہیں سمجھ سکتے۔

کیمیائی ترکیب کی مثالیں بھی اُوپر گزر چکی ہیں۔ اِن مثالوں میں تم نے دیکھ لیا ہوگا کہ جن چیزوں پر تجربے

کئے گئے ہیں اُن کی شکل و صورت اور اُن کے خواص میں مستقل تبدیلی پیدا ہو جاتی ہے۔ اکثر حالتوں میں ترکیب کھانے کے وقت حرارت بھی پیدا ہوتی ہے۔ ہاں بعض حالتوں میں البتہ وہ اِتنی نہیں ہوتی کہ بخوبی محسوس ہو سکے۔

پہلی فصل کے نکاتِ خصوصی

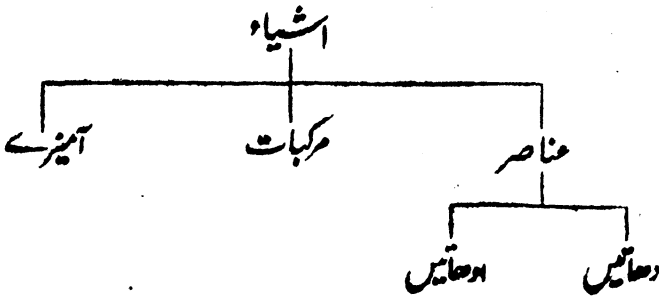
طبیعی تغیر وہ تغیر ہیں جو کسی جسم کو لاحق ہوتے ہیں تو اُس جسم کی ترکیب پر کوئی اثر نہیں پڑتا۔ جس علم میں اِس قسم کے تغیرات سے بحث کی جاتی ہے اُس کو **طبیعیات** کہتے ہیں۔

کیمیائی تغیر وہ تغیر ہیں جن سے ایسی نئی چیزیں پیدا ہوتی ہیں کہ اُن کے خواص بھی نئے ہوتے ہیں۔ اِس قسم کے تغیرات سے کیمیا میں بحث کی جاتی ہے۔

کیمیائی عناصر مادّہ کی وہ شکلیں ہیں جن سے ابھی تک کسی معلوم قاعدہ سے، سادہ تر چیزیں حاصل نہیں ہو سکیں۔ عناصر کی دو قسمیں ہیں۔ ایک قسم **دھاتوں** پر مشتمل ہے اور دُوسری **ادھاتوں** پر۔

حل کرنا ———— یہ وہ عمل ہے جس سے پانی یا کسی اَور مائع، میں رکھی ہوئی چیز اِس طرح غائب ہو جاتی ہے کہ

اُس کے ذرّے مایع کے تمام مادّہ میں پھیل جاتے ہیں۔
جب کسی خاص تپش پر کسی چیز کی اِتنی مقدار مایع میں **حل** ہو جاتی ہے کہ اِس سے زیادہ کا حل ہونا ممکن نہیں رہتا تو اِس حالت میں یوں کہتے ہیں کہ مایع **سیر** ہو گیا ہے۔ اور اِس حالت میں محلول "سیر شدہ محلول" کہلاتا ہے۔
کسی چیز کا حل ہو جانا عام طور پر طبیعی تغیر ہے۔ اِس سے وزن میں کوئی تبدیلی پیدا نہیں ہوتی۔
کشید وہ عمل ہے جس کے ذریعہ محلول سے **مُنحل** کو جُدا کر سکتے ہیں۔ اِس عمل سے جو مایع کے بخارات پیدا ہوتے ہیں اُن کو ٹھنڈا کرکے پھر مایع میں تبدیل کر سکتے ہیں۔
تقطیر کے عمل میں مایع چیز، غیر مجلا کاغذ یا کسی اور مادّہ میں سے گزر جاتی ہے۔ اِس طرح ہم محلولوں سے ناقابلِ حل چیزوں کو جُدا کر سکتے ہیں۔
قلماؤ —— یہ وہ عمل ہے جس میں حل شدہ ٹھوس چیزیں محلول سے جُدا ہو کر منتظم شکلوں میں تہ نشین ہوتی ہیں۔ اِن منتظم شکلوں کو **قلمیں** کہتے ہیں۔
محلول سے کسی ناقابلِ حل چیز کے بنانے اور جُدا کرنے کو **ترسیب** کہتے ہیں۔ اور ناقابلِ حل چیز اِس حالت میں رسوب کہلاتی ہے۔

مرکب اور آمیزے :—

مرکبات میں عناصر معیّن تناسبوں میں موجود ہوتے ہیں۔ اور آمیزوں میں اجزا ہر تناسب میں موجود ہو سکتے ہیں۔

آمیزہ میں اجزا ایک دُوسرے کے پہلو بہ پہلو موجود ہوتے ہیں۔ اور سادہ حِیَلی قاعدوں سے جُدا کئے جا سکتے ہیں۔ آمیزہ کے خواص اجزا کے خواص کے بین بین ہوتے ہیں۔

مرکب کے اجزا کو سادہ حِیَلی قاعدوں سے جُدا کر لینا ممکن نہیں۔ علاوہ بریں مرکب کے خواص اجزا کے خواص سے بالکل جُدا گانہ ہوتے ہیں۔ اور ہر مرکب میں اجزا کا ایک معیّن تناسب ہوتا ہے جو ہمیشہ یکساں رہتا ہے۔

پہلی فصل کی مشقیں

۱۔ گدلے پانی کو تم کس طرح صاف کروگے؟ اور پھر حل شدہ مادّہ سے اِس صاف پانی کو تم کس طرح پاک کروگے؟

۲- آمیزہ اور مرکب میں کیا فرق ہے؟

۳- طبیعی تغیر اور کیمیائی تغیر سے کیا مُراد ہے؟ اگر حرارت کے عمل سے کسی چیز میں تغیر پیدا ہو رہا ہو تو تم کس طرح معلوم کروگے کہ یہ تغیر کیمیائی ہے یا طبیعی؟

۴- تمہیں نمک اور پِسے ہوئے شیشہ کا آمیزہ دیا گیا ہے۔ اِن دونوں کو تم ایک دُوسرے سے کِس طرح جُدا کروگے؟ اور کِس طرح معلوم کروگے کہ آمیزہ میں اِن کی کِتنی کِتنی مقدار ہے؟ کیا نمک اور شکر کو بھی اِسی طرح جُدا کر لینا ممکن ہے؟

۵- سیر شدہ محلول سے کیا مُراد ہے؟ کسی خاص تپش پر سیر شدہ محلول تیار کرنا منظور ہو تو اِس کے لئے تم کیا طریقہ اختیار کروگے؟

۶- سیر شدہ محلول کو ٹھنڈا کرنے سے عام طور پر کیا نتیجہ پیدا ہوتا ہے؟

۷- ایک سفید سفوف پانی میں ڈال کر بخوبی ہلا دیا گیا ہے۔ تم کس طرح معلوم کروگے کہ اِس سفوف کا کچھ حصہ حل ہو گیا ہے؟

۸- جب تم یہ کہتے ہو کہ دو مائع چیزوں میں آمیزش ہو گئی ہے تو اِس سے کیا مُراد ہوتی ہے؟ اپنے جواب کو مثالیں دے کر واضح کرو۔ کیا یہ ممکن ہے کہ کسی ایک مائع کو کسی دُوسرے مائع میں آمیزش نہ ہوتی ہو اور وہ حل ہو جاتا ہو؟ اگر ممکن ہے تو اِس کی ایک مثال بیان کرو۔

۹۔ سمندر کے پانی کو پینے کے قابل بنانا ہو تو اِس مطلب کے لئے تم کیا تدبیر اختیار کروگے؟

۱۰۔ تم کس طرح معلوم کروگے کہ پانی کی کسی معیّن مقدار" مثلاً "گیلن" میں نمک کی کتنی مقدار حل ہو سکتی ہے؟

۱۱۔ "ترسیب" سے کیا مُراد ہے؟ مائع میں رسوب کن حالتوں میں پیدا ہوتے ہیں؟

۱۲۔ پھٹکڑی کی بڑی بڑی قلمیں بنانا ہو تو اِس مطلب کے لئے کیا انتظام کرنا چاہئے؟

۱۳۔ ایک ایسا تجربہ بیان کرو جس سے یہ ثابت ہو کہ ایتھر (Ether) پانی میں قابلِ حل ہے۔

۱۴۔ بوتل میں کچھ پانی رکھا ہے جس میں کوئی گیس گھلی ہوئی ہے۔ اِس پانی میں ہم ریت اور نمک ڈالتے ہیں اور بوتل کو بخوبی ہلا دیتے ہیں۔ مفصل بیان کرو کہ اِس پانی سے ریت، نمک، اور گیس، حاصل کرنے کے لئے تم کون سے قاعدے اختیار کروگے۔

۱۵۔ پانی کی محلّلانہ طاقت کی مثالیں بیان کرو۔

۱۶۔ تمہیں کچھ پانی دے دیا گیا ہے۔ اِس سے متعلق تم کس طرح فیصلہ کروگے کہ اِس میں کوئی ٹھوس چیز گھلی ہوئی ہے۔

۱۷۔ مفصل بیان کرو کہ پانی کو حل شدہ چیزوں سے پاک کرنے کے لئے تم کونسا آلہ استعمال کروگے۔

۱۸- تمہارے سامنے دو چیزیں رکھی ہیں جن میں سے ایک چیز آمیزہ ہے اور دوسری چیز مرکب۔ ان دونوں کے موٹے موٹے فرق بیان کرو۔

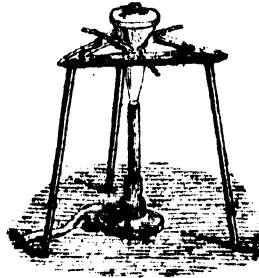
۱۹- آمیزہ اور مرکب کی توضیح کرو۔ اس بات کو تم کس طرح ثابت کروگے کہ "تانبا اور گندک" یا "لوہا اور گندک" ایک دوسرے کے ساتھ مل کر آمیزہ بھی بنا سکتے ہیں اور مرکب بھی؟

دُوسری فصل

جلنا اور زنگ آلود ہونا

۷۔ لوہے کی زنگ آلودگی

۱۔ **جلنے سے مگنیسیم (Magnesium) کے وزن میں اضافہ** ــــــ کٹھالی میں مگنیسیم کا ٹکڑا رکھ کر کٹھالی اور اُس کے ڈھکنے کو تول لو۔ پھر کٹھالی کو مشعل پر رکھ کر (شکل ۳۸) خوب گرم کرو۔ اور اِس بات کی احتیاط رکھو کہ دُخان کٹھالی سے باہر نہ جانے پائے۔ اِس مطلب کے لئے کٹھالی کو ڈھکنے سے ڈھک رکھنا چاہئے۔ اور صرف اُس وقت ذرا سا اُٹھانا چاہئے جب کہ شعلہ ہٹا لیا جائے۔ ڈھکنا اُٹھانے پر تم دیکھوگے کہ مگنیسیم (Magnesium) کے بعض حصے اِس وقت بھی جل رہے ہیں۔ لیکن اگر احتیاط سے کام لیا جائیگا تو دُخان کا کوئی ذرّہ ضایع نہیں ہوگا۔ جب جلنا ختم ہو جائیگا تو کٹھالی

میں سفید زنگ کا سفوف باقی رہ جائیگا۔ اب کُٹھالی کو ٹھنڈا کرو۔

شکل ۳

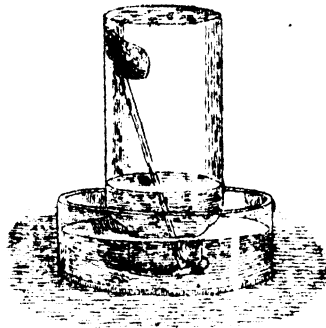
پھر اُس کو ڈھکنے اور سفوف سمیت تول لو۔ اِس سے تُمھیں سفوف کا وزن معلوم ہو جائیگا۔ اور تم دیکھوگے کہ دھات کے ٹکڑے سے سفوف کا وزن زیادہ ہے

۲۔لوہے کی زنگ آلودگی سے وزن کا اضافہ

اضافہ ـــــــ شیشۂ ساعت میں کچھ بُھون رکھو اور دونوں کا صحیح وزن معلوم کر لو۔ پھر چونکہ مرطوب ہونے کی حالت میں لوہا خوب زنگ آلود ہوتا ہے اِس لئے شیشۂ ساعت میں رکھے ہوئے بُھون پر پانی کے چند قطرے ڈالو۔ اور شیشۂ ساعت کو ایک دو روز تک رکھا رہنے دو۔ پھر اِس مدّت کے بعد شیشۂ ساعت کو نرم نرم آنچ دو تاکہ باقیماندہ پانی بخارات بن کر اُڑ جائے۔جب زنگ آلود لوہا بخوبی خشک ہو جائے تو شیشۂ ساعت اور اُس کے مافیہ کا وزن معلوم کرو۔

تم دیکھو گے کہ زنگ آلودگی کے بعد وزن زیادہ ہو گیا ہے۔ یعنی لوہے نے زنگ آلود ہونے میں اپنے وزن میں بھی اضافہ کر لیا ہے۔

۳۔ زنگ آلودگی کے دَوران میں ہوا کا جذب ہونا ـــــــ ململ کی تھیلی میں کچھ بُھون رکھو۔ اور تھیلی کو شیشہ کی سلاخ کے ساتھ لٹکا دو۔ پھر اِس تھیلی کو مرطوب کرو۔

شکل ۴

اور پانی پر اُلٹی رکھی ہوئی بوتل (شکل ۴) میں رکھ دو۔ اگر ضرورت ہو تو بوتل کے اُوپر کوئی چیز رکھ دو تاکہ بوتل سیدھی کھڑی رہے۔ چند روز کے بعد بوتل کو ملاحظہ کرو۔ تم دیکھو گے کہ بوتل میں پانی چڑھ آیا ہے۔ اِس سے ظاہر ہے کہ بوتل کے اندر جو ہوا بند تھی اُس کا کچھ حصّہ لوہے نے زنگ آلود ہونے میں لے لیا ہے۔

۴۔ ہوا کا تغیر لوہے کی زنگ آلودگی سے۔

تجربۂ بالا میں جو بوتل پانی میں رکھی ہے اُس کا مُنہ شیشہ کے قُرص سے بخوبی ڈھک لو۔ پھر بوتل کو سیدھا کھڑا کرو اور اُس کے اندر جلتی ہوئی بتّی داخل کرو۔ دیکھو شُعلہ بُجھ جاتا ہے۔ اِس سے ظاہر ہے کہ لوہے کے زنگ آلود ہو جانے کے بعد بوتل کی ہوا وہ نہیں رہی جو پہلے تھی۔

دھاتوں کو ہوا میں گرم کرنے کے نتائج۔

اشیاء پر گرم کرنے سے جو اثر ہوتے ہیں اُن میں سے بعض تمہاری نگاہ سے گزر چکے ہیں۔ چنانچہ تم دیکھ چکے ہو کہ حرارت سے ٹھوس پگھل کر مایع بن جاتے ہیں اور مایع بخارات میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اگر پلاٹینم (Platinum) کے تار یا پترے کا ٹکڑا بنسنی شُعلہ کے بے دُود حصّہ میں رکھا جائے تو وہ گرم ہو کر سُرخ ہو جاتا ہے۔ لیکن جب اِس کو شُعلہ سے جُدا کر لیتے ہیں تو وہ پھر اپنے اصلی رنگ پر آ جاتا ہے۔ اور صاف معلوم ہوتا ہے کہ اُس میں کوئی تغیر پیدا نہیں ہوا۔ کاغذ اور لکڑی کی قسم کی چیزیں جب ہوا میں رکھ کر خوب گرم کی جاتی ہیں تو وہ آگ پکڑ لیتی ہیں اور جلنے لگتی ہیں۔ اِس دَوران میں اُن سے دُھواں نکلتا ہے اور راکھ باقی رہ جاتی ہے۔ تانبے کی سی دھاتیں جب ہوا میں گرم کی جاتی ہیں تو اُن کی سطح پر زنگ آ جاتا ہے۔ جب سیسے کو خوب گرم

کرتے ہیں تو وہ پگھل جاتا ہے اور اُس کی سطح پر مَیل بن جاتا ہے۔ اِس مَیل کو جُدا کرلو تو اِس کے نیچے چمکتی ہوئی دھات نظر آتی ہے۔ لیکن ذرا سی دیر میں اِس کی بھی چمک جاتی رہتی ہے۔

دھاتیں اگر ایسی بند نلیوں میں رکھ کر گرم کی جائیں جن میں ہوا نہ ہو تو وہ اِس طرح متغیر نہیں ہوتیں۔ اِس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ دھاتوں کی سطح کا زنگ آلود ہو جانا یا اُس پر مَیل کا آ جانا اِس بات کا نتیجہ ہے کہ ہوا میں سے کوئی چیز جذب ہوتی ہے۔ لیکن اگر ہوا میں سے کوئی چیز جذب ہوتی ہے تو ضروری ہے کہ اِس واقعہ کے بعد دھات کا وزن زیادہ ہو جائے۔ تجربوں سے ثابت ہے کہ واقعہ میں یہی ہوتا ہے۔

یہ اثر جو بیان ہوئے ہیں اِن کی پیدائش چونکہ ہوا پر موقوف ہے اِس لئے ضروری ہے کہ ہوا کے متعلق بھی کچھ تحقیقات کی جائے۔

ہوا کے کیمیائی خواص ــــــ مختلف چیزوں کو ہوا میں رکھنے سے جو تغیر لاحق ہوتے ہیں اُن پر نہایت احتیاط کے ساتھ غور کرنا چاہئے۔ اور بہتر یہ ہے کہ جو تغیر سادہ ترین معلوم ہوتے ہیں اُن سے ابتدا کی جائے۔ تم سب نے دیکھا ہوگا کہ مرطوب ہوا میں رکھا ہوا لوہا زنگ آلود ہو جاتا ہے۔ اب سوال یہ ہے

کہ جب لوہا زنگ آلود ہوتا ہے تو کیا کوئی چیز اُس میں داخل ہوتی ہے یا کوئی چیز اُس میں سے خارج ہوتی ہے؟ اِس سوال کا بہترین جواب باقاعدہ طور پر ترتیب دیئے ہوئے تجربوں سے پیدا ہو سکتا ہے۔

زنگ آلودگی سے لوہے کا وزن بڑھ جاتا ہے ـــــ اگر معلوم وزن کا لوہا مرطوب ہوا میں رکھ کر زنگ آلود کیا جائے تو زنگ آلودگی کے بعد بہت آسانی سے ثابت ہو سکتا ہے کہ اُس کے وزن میں اضافہ ہو گیا ہے۔ اِس تجربہ کا نتیجہ بہت اہم ہے۔ وزن کرنے میں اگر پوری پوری احتیاط ملحوظ رہے تو ہمیشہ یہی ثابت ہوگا کہ زنگ آلودگی سے لوہے کا وزن بڑھ جاتا ہے۔ جب مرطوب لُچھن کی زنگ آلودگی سے لوہے کے وزن کا اضافہ یقینی ہے تو پھر سوال یہ ہے کہ اِس اضافہ کو کِس چیز کا نتیجہ سمجھنا چاہئے۔ یہ ظاہر ہے کہ وزن میں اضافہ کرنے والی چیز یا تو پانی سے آ سکتی ہے یا ہوا سے۔ کیونکہ ان دو چیزوں کے سِوا کوئی تیسری چیز لوہے کے قریب موجود نہیں ہوتی۔ اگر لوہے کو بند فضاء میں رکھ کر زنگ آلود کیا جائے اور تجربہ یوں ترتیب دیا جائے کہ ہوا کا تغیر محسوس ہو سکے تو پھر ہم بخوبی فیصلہ کر سکتے ہیں کہ آیا زنگ آلودگی ہوا ہی سے پیدا ہوتی ہے۔ شکل ۴ میں جو ترتیب دکھائی گئی ہے

وہ اِس مطلب کے لئے بہت آسان ہے۔ اِس میں ململ کی تھیلی میں کچھ بُرادہ رکھا ہے۔ اور تھیلی شیشہ کی سلاخ کے ساتھ لٹکا دی گئی ہے۔ تھیلی بخوبی مرطوب کر دی گئی ہے اور ہوا سے بھری ہوئی بوتل کے اندر رکھ کر بوتل پانی میں اُلٹ دی گئی ہے۔ اِس آلہ کو ایک دو روز تک اِسی حالت میں رکھنے کے بعد جب ہم اِس کو غور سے دیکھتے ہیں تو صاف معلوم ہوتا ہے کہ بوتل میں پانی چڑھ آیا ہے۔ پھر اِس کی کیا وجہ ہے؟ ظاہر ہے کہ بوتل میں جتنی ہوا لوہے کی زنگ آلودگی سے پہلے تھی اب اُس سے کم ہے۔ اِس لئے ضرور ہے کہ ہوا کا کچھ حصّہ لوہے نے اپنی زنگ آلودگی میں لے لیا ہو۔ پھر یہ بھی ظاہر ہے کہ ہوا کے اِس حصّہ اور لوہے نے ایک دُوسرے کے ساتھ مِل کر زنگ بنایا ہے۔

ہوا اور لوہا دونوں متغیر ہوتے ہیں

جب لوہے کو زنگ آتا ہے تو اُس کا تغیر بخوبی نظر آجاتا ہے۔ لیکن جس ہوا میں لوہے کو زنگ آتا ہے اُس ہوا میں اور معمولی ہوا میں بہ ظاہر کوئی فرق نظر نہیں آتا۔ اور حقیقت میں اِن دونوں میں بہت فرق ہے۔ چنانچہ لوہے کی زنگ آلودگی کے بعد بوتل میں جو گیس باقی رہ جاتی ہے اُس میں جلتی ہوئی بتّی بُجھ جاتی ہے۔ اِس لئے یہ گیس ہوا نہیں ہو سکتی۔ کیونکہ ہوا میں بتّی بخوبی

جلتی رہتی ہے۔ لیکن ہم جانتے ہیں کہ لوہے کی زنگ آلودگی سے پہلے بوتل میں بھی وُہی معمولی ہوا تھی۔ اِس سے ہم سمجھ سکتے ہیں کہ لوہے کی زنگ آلودگی کے ساتھ ہی بوتل کی ہوا میں بھی تغیر آ جاتا ہے۔ اِس واقعہ سے ہم یہ بھی قیاس کر سکتے ہیں کہ لوہے کی زنگ آلودگی میں جو گیس غائب ہو جاتی ہے وُہی لوہے کو زنگ میں تبدیل کرتی ہے۔ آگے چل کر ہم دکھائینگے کہ فی الواقع یہی بات ہے۔

جب لوہا زنگ بنتا ہے تو ہوا میں سے وہ حِصّہ لے لیتا ہے جو جلنے کا مُمِد ہوتا ہے۔ علاوہ بریں تم یہ بھی سمجھ سکتے ہو کہ لوہا' اور ہوا کا جو حِصّہ جلنے کا مُمِد ہے' یہ دونوں چیزیں مِل کر زنگ بناتی ہیں۔ اور ہوا کا جو حِصّہ بوتل میں باقی رہ جاتا ہے وہ کسی چیز کے جلنے کا مُمِد نہیں ہوتا۔ اِس بناء پر ہم اِن واقعات کو یوں بیان کر سکتے ہیں کہ:-

زنگ آلود ہونے میں لوہا ہوا میں سے کوئی مادّہ لے لیتا ہے اور لوہے کے وزن میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ یہ مادّہ جو لوہے کے ساتھ مِل جاتا ہے ہوا کا وُہی حِصّہ ہے جو جلنے کے فعل کا مُمِد و معاوِن ہے۔

۸۔ لوہے کی زنگ آلودگی سے ہوا کا تغیر

۱۔ زنگ میں صرف شدہ ہوا کا حجم

دفعہ ۶ تجربہ ۴ میں بوتل کی بجائے کوئی درجہ دار برتن استعمال کرو اور دیکھو اس میں کتنا پانی چڑھتا ہے۔ اِس پانی کا حجم اُس گیس کے حجم کا مساوی ہے جو لوہے کے ساتھ رِل گئی ہے۔ درجہ دار برتن سے تمہیں یہ بھی معلوم ہو سکتا ہے کہ ابتدا میں بوتل کے اندر کتنے حجم کی ہوا تھی۔ اور اِس سے تم معلوم کر سکتے ہو کہ ہوا کے اِس مجموعی حجم کا کِتنا حِصّہ صَرف ہُوا ہے۔

۲۔ لوہے کی زنگ آلودگی سے ہوا کا تغیر

لوہے کو تجربۂ بالا کی طرح بند ہوا میں رکھ کر زنگ آلود کرو۔ دو تین دن کے بعد تمہیں معلوم ہوگا کہ اب برتن کے اندر پانی کی سطح اَور زیادہ بلند نہیں ہوتی۔ برتن کے بیرونی پہلو پر پانی کی سطح کا نشان کر لو۔ پھر ململ کی ایک اَور تھیلی میں صاف بُھون رکھ کر برتن کے اندر داخل کرو۔ اور اِس بات کی احتیاط رکھو کہ تھیلی داخل کرنے کے وقت باہر کی ہوا برتن میں نہ جانے پائے۔ اب دو تین دن کے بعد برتن کو پھر لاحظہ کرو۔ دیکھو پانی کی سطح اَور بُلند نہیں ہوئی۔ اور یہ نیا داخل کیا ہُوا لوہا بھی زنگ آلود نہیں ہُوا۔ اِس سے ظاہر ہے کہ برتن میں جو ہوا باقی رہ گئی ہے وہ اگرچہ معمولی ہوا کی طرح بے رنگ اور شفّاف ہے لیکن وہ لوہے کو زنگ آلود نہیں کر سکتی۔

زنگ آلود ہونے میں لوہا ہوا کا کِتنا حِصّہ لے لیتا ہے ——— جب لوہا ہوا میں زنگ آلود ہوتا ہے تو ہوا کا صِرف ایک خاص حِصّہ اِس کی زنگ آلودگی میں صَرف ہوتا ہے۔ فرض کرو کہ مرطوب لُچھون بوتل کے اندر بند ہوا میں رکھ کر زنگ آلود کیا گیا ہے۔ اور بوتل پانی کے برتن میں اُلٹی رکھی ہے۔ بوتل میں جو پانی چڑھ آتا ہے اُس کا حجم معلوم کر لینا کچھ مشکل نہیں۔ اب ذرا غور کرو تو تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ یہ وُہی پانی ہے جس نے صَرف شدہ ہوا کی جگہ لے رکھی ہے۔ اِس لئے اِس کا حجم اُس گیس کے حجم کا مساوی ہونا چاہئے جو ہوا سے نکل کر لوہے کے ساتھ مِل گئی ہے۔ بوتل سے یہ بھی معلوم ہو سکتا ہے کہ ابتدا میں اِس کے اندر کُل ہوا کتنی تھی۔ اِس قسم کے مشاہدوں سے تم ثابت کر سکتے ہو کہ کُل ہوا کا حجم اُس پانی کے حجم سے ۵ گُنا ہے جو لوہے کے زنگ آلود ہو جانے پر بوتل میں چڑھ آتا ہے۔ مختلف جسامت کی بوتلیں لے کر یہی تجربہ بار بار کیا جائے تو ہر حالت میں نتیجہ یہی رہتا ہے۔ یعنی :-

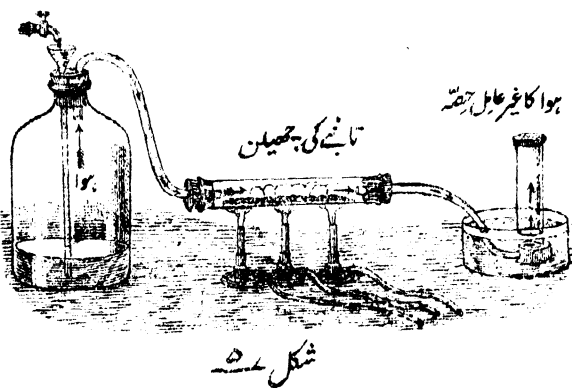
لوہے کی زنگ آلودگی میں بند ہوا کے حجم کا پانچواں حِصّہ کام آتا ہے۔

ہوا کی ترکیب ——— ہوا کا وہ حِصّہ جو جلنے کے فعل کا مُمِد و مُعاوِن ہے اور لوہے کے ساتھ

مل کر زنگ بنا دیتا ہے اُس کو ہم ہوا کا عامل حصہ کہہ سکتے ہیں۔ اور وہ حصّہ جو لوہے کو زنگ بنا دینے کے بعد باقی رہ جاتا ہے اور جلنے کے فعل کا مُمد و معاون نہیں ہوتا وہ ہوا کا غیر عامل حصّہ ہے۔ اُوپر کی تقریر میں جو کچھ بیان ہُوا ہے اُس سے ظاہر ہے کہ ہوا کے ہر ۵ حجموں میں ا حجم عامل حصّہ ہے اور ۴ حجم غیر عامل حصّہ۔ یا دُوسرے لفظوں میں یوں کہو کہ ہوا میں حجماً ۲۰ فی صدی وہ چیز ہے جو لوہے کے ساتھ مل کر زنگ بنا دیتی ہے اور جلنے کے فعل کی مُمد و مُعاون ہوتی ہے۔ اور ۸۰ فی صدی وہ چیز ہے جو نہ لوہے کے ساتھ مل کر زنگ بناتی ہے نہ جلنے کے فعل کو مدد دیتی ہے۔

اُور دھاتیں بھی ہوا کے عامل حصّہ کے ساتھ ترکیب کھاتی ہیں —— جب تانبے کو ہوا میں گرم کرتے ہیں تو وہ بالتدریج سیاہ ہوتا جاتا ہے۔ اور وزن میں بھی بڑھتا جاتا ہے۔ اِس سے ظاہر ہے کہ گرم ہونے کی حالت میں تانبا بھی ہوا کے عامل حصّہ کے ساتھ اُسی طرح مل جاتا ہے جس طرح لوہا سرد ہونے کی حالت میں اِس حصہ کے ساتھ بالتدریج مل جاتا ہے۔ اِس سے ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ تانبے کو ہوا میں گرم کرنے سے جو کالی چیز بنتی ہے وہ تانبے کا زنگ ہے۔ اگرچہ عام بول چال میں اس کو زنگ نہیں کہتے

لوہے کی طرح ہم تانبے کے متعلق بھی تجربہ سے ثابت کر سکتے ہیں کہ تانبا بھی ہوا کے صرف عامل حصّہ کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے اور اُس کے غیر عامل حصّہ کو چھوڑ دیتا ہے۔ شکل ۵ پر غور کرو۔ اِس میں تانبے کی چھیلن آتشی شیشہ کی نلی میں رکھی ہے۔ اِس نلی کا

شکل ۵

ایک سرا ہوا سے بھرے ہوئے ہوا کش سے مِلا ہُوا ہے۔ دُوسرے سرے پر کاگ لگا دیا گیا ہے۔ اِس کاگ میں نلی داخل کی گئی ہے جس کا دُوسرا سرا پانی میں ڈُوبا ہُوا ہے۔ اور پانی میں ڈوبے ہوئے سرے پر ایک پانی کی بھری ہوئی اُستوانی اُلٹ کر رکھ دی گئی ہے۔ تانبے کو خوب گرم کرو۔ اور ہوا کش میں پانی ڈالتے جاؤ کہ اُس کی ہوا نلی کے رستے تانبے کی طرف

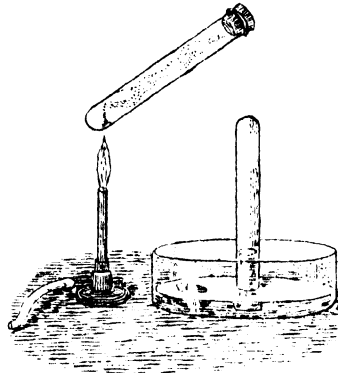
آتی جائے۔ جب ہوا گرم تانبے پر سے گزرتی ہے تو اُس کا عامِل حِصّہ تانبے کے ساتھ مل کر تانبے کا سیاہ زنگ بنا دیتا ہے۔ اور ہوا کا غیر عامِل حِصّہ نلیوں کے رستے اُستوانی میں چلا جاتا ہے۔ بوتل میں جو گیس جمع ہوئی ہے اِس میں بتّی کا شُعلہ داخل کرو تو وہ بُجھ جاتا ہے۔ یہ واقعہ گو اِس بات کو ثابت تو نہیں کرتا۔ لیکن اِس سے یہ ظاہر ضرور ہوتا ہے کہ بوتل کی جمع شدہ گیس ہوا کا غیر عامِل حصہ ہے۔ اگر اُسی طرح یہ گیس گرم کئے ہوئے آور تانبے پر گزاری جائے تو اِس کا تانبے پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ یعنی یہ گیس تانبے کو سیاہ نہیں کرتی۔ علاوہ بریں اگر ہوا کی وہ مقدار نپی ہوئی ہو جو ہوا کش میں سے آئی ہے اور وہ مقدار بھی ناپ لی جائے جو بوتل میں جمع ہوئی ہے تو صاف معلوم ہوتا ہے کہ تانبے پر سے گزرنے میں ہوا اپنے حجم کا پانچواں حصہ کھو دیتی ہے۔

۹۔ فاسفورس (Phosphorus) کا جلنا

۱۔ فاسفورس کا جلنا ——— سلیٹ کے ٹکڑے پر یا کسی پُرانی رکابی میں ذرا سا فاسفورس (Phosphorus) رکھو اور اُس کو شُعلہ دکھاؤ۔ دیکھو وہ جلنے لگتا ہے۔ اور اُس کے جلنے سے خوب روشن شُعلہ نکلتا ہے۔ علاوہ بریں سفید غلیظ دُخان بھی پیدا ہوتا ہے۔

۲۔ فاسفورس (Phosphorus) کے جلنے میں ہوا صَرف ہوتی ہے

——— امتحانی نلی میں ذرا سا فاسفورس رکھو۔ اور نلی کے مُنہ میں چُست کاگ لگاؤ۔ پھر امتحانی نلی کو ایک دو ثانیہ کے لئے شُعلہ پر ترچھا (شکل ۶) رکھو تاکہ گرم ہو کر جلنے لگے۔ جب جلنا بند ہو جائے تو امتحانی نلی کو الگ رکھ دو اور دس پانچ دقیقوں تک ٹھنڈا ہونے دو۔

شکل ۶

جب نلی ٹھنڈی ہو جائے تو اُس کا مُنہ پانی میں لے جاؤ۔ اور احتیاط کے ساتھ کاگ نکال لو۔ جو ہوا صَرف ہو چکی ہے اُس کی جگہ لینے کے لئے نلی میں پانی چڑھ آئیگا۔ دیکھو نلی میں جو پانی چڑھا ہے اُس کا حجم عملاً کُل بند شدہ ہوا کے حجم کا پانچواں حِصّہ ہے۔

فاسفورس ہوا میں بہ آسانی جلتا ہے ———

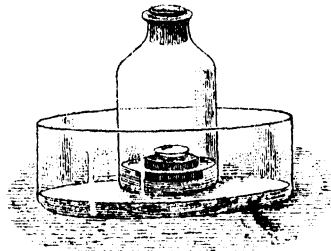
فاسفورس (Phosphorus) کے خشک ٹکڑے کو گرم تار سے چھو لیا جائے تو اُس کے جلنے کے لئے اِتنا ہی کافی ہے۔فاسفورس جلنے لگتا ہے۔ اور جلنے میں اُس کا شعلہ اِتنا تیز ہوتا ہے کہ آنکھوں کو چُندھیا دیتا ہے۔ علاوہ بریں اِس کے جلنے سے سفید رنگ غلیظ دُخان پیدا ہوتا ہے جو تمام کمرے میں پھیل جاتا ہے۔ جب تک تمام فاسفورس غائب نہیں ہو جاتا یہ سب باتیں برابر ظہور میں رہتی ہیں۔

جب فاسفورس (Phosphorus) اِس طرح جلتا ہے تو کیا ہوتا ہے؟ کیا یہ تغیر بھی ویسا ہی تغیر ہے جیسا کہ لوہے کی زنگ آلودگی میں تم دیکھ چکے ہو؟ کیا اِس واقعہ سے فاسفورس کا وزن بڑھ جاتا ہے یا گھٹ جاتا ہے؟ یہ اور اِس قسم کے اَور کئی سوال اِس موقع پر پیدا ہوتے ہیں۔ اور اب اِن کا جواب بھی ہم دے سکتے ہیں۔

فاسفورس کے جلنے سے ہوا کا تغیر

اِس بات کا فیصلہ کرنے کے لئے کہ آیا فاسفورس کے جلنے سے بھی ہوا میں وُہی تغیر پیدا ہوتا ہے جو لوہے کے زنگ بننے میں پیدا ہوتا ہے' بہترین تدبیر یہ ہے کہ جس طرح مرطوب لوہے کے متعلق ہم بیان کر چکے ہیں اُسی طرح فاسفورس (Phosphorus) بھی بند ہوا میں جلایا جائے۔ اِس کا ایک طریقہ یہ ہے کہ کسی ایسے برتن میں جو پانی کی سطح پر

تیرتا رہے ذرا سا فاسفورس رکھا جائے۔ اور اِس برتن کو

شکل ۷ۓ

پانی میں تیرا کر اِس کے اُوپر شیشہ کا فانوس (شکل ۷ۓ) یا بے پیندے کی بوتل رکھ دی جائے اور بوتل کا مُنہ بند کر دیا جائے۔ جب تجربہ ختم ہو جائیگا اور دُخان غائب ہو جائیگا تو تم دیکھوگے کہ فانوس میں پانی چڑھ آیا ہے۔ یہ واقعہ اِس بات پر دلالت کرتا ہے کہ فانوس کے اندر جتنی گیس فاسفورس کے جلنے سے پہلے تھی اب اُس سے کم ہے۔

جو کچھ اِس سے قبل بیان ہو چکا ہے اُس سے تم فوراً سمجھ سکتے ہو کہ جلنے میں فاسفورس بھی ہوا میں سے عامل حصہ لے لیتا ہے اور اُس کا غیر عامل حصہ باقی رہ جاتا ہے۔ پھر اِس سے ظاہر ہے کہ فاسفورس کے جلنے سے جو تغیر پیدا ہوتے ہیں وہ اِس حد تک اُن تغیروں کے

مشابہ ہیں جو لوہے کے زنگ بننے سے پیدا ہوتے ہیں۔ بعض بعض باتیں البتہ دونوں میں مختلف ہیں۔ اِن اختلافات کا ذکر ہم ذرا آگے چل کر کرینگے۔

بند برتن میں فاسفورس کے جلنے سے ہوا کی جو کسر غائب ہو جاتی ہے اُس کو ہم اِس طرح بہ آسانی ناپ سکتے ہیں کہ برتن کو ذرا سا اُوپر اُٹھا لیں یہاں تک کہ اُس کا مُنہ تو پانی ہی میں رہے لیکن جس برتن میں پانی رکھا ہے اُس کے پیندے کو نہ چُھونے پائے۔ اِس تدبیر سے بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ جس طرح لوہے کے زنگ بننے میں ہوا کا تقریباً پانچواں حصّہ صرف ہوا تھا اُسی طرح فاسفورس کے جلنے میں بھی پانچواں حصّہ صرف ہوا ہے۔

فاسفورس (Phosphorus) کے جلنے کے بعد جو گیس بند برتن میں باقی رہ جاتی ہے وہ ہوا کا غیر عامل حصّہ ہے۔ اِس کا ثبوت یہ ہے کہ جس برتن میں فاسفورس جلایا گیا ہے اُس کے مُنہ سے کاگ نکال کر اُس کے اندر جلدی سے جلتی ہوئی بتّی کا شُعلہ داخل کرو تو شُعلہ فوراً بُجھ جائیگا۔

فاسفورس جلنے کے بغیر بھی ہوا میں سے اُس کا عامل حصّہ آہستہ آہستہ نکال لیتا ہے۔

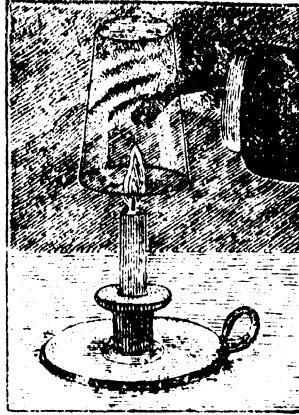
تم دیکھ چکے ہو کہ لوہا ہوا کے عامل حصّہ کو آہستہ آہستہ

پکڑتا جاتا ہے اور اُس کے ساتھ ترکیب کھا کر زنگ بنتا جاتا ہے۔ اِس میں لوہے کو گرم کرنے کی کوئی ضرورت نہیں ہوتی۔ اب سوال یہ ہے کہ کیا معمولی فاسفورس بھی یہی کچھ کر سکتا ہے بحالیکہ وہ خود مشتعل نہ ہو؟ اِس سوال کا جواب بھی ایک سادہ تجربہ سے پیدا ہو سکتا ہے۔ دفعہ ۹ تجربہ ۲ کی طرح صاف فاسفورس کو بند ہوا میں رکھو تو جن تغیرات کا ہم نے ابھی ذکر کیا ہے یہاں بھی وُہی تغیر آہستہ آہستہ ظہور میں آتے ہیں۔ صرف اِتنا فرق ہے کہ وہاں ہوا کا عامل حِصّہ جلد جلد صَرف ہوتا ہے اور یہاں آہستہ آہستہ۔ جلتا ہُوا فاسفورس ہوا کے عامل حِصّہ کے ساتھ بہت جلد ترکیب کھاتا ہے اور ٹھنڈا فاسفورس آہستہ آہستہ ترکیب کھاتا ہے۔ لیکن اگر ٹھنڈے فاسفورس کو بھی کافی وقت دے دیا جائے تو وہ بھی بند ہوا میں سے اُس کے تمام عامل حِصّہ کو نکال لیتا ہے اور تجربہ کے بعد ہم یہاں بھی اِسی نتیجہ پر پہنچتے ہیں کہ جماً ہوا کا پانچواں حِصّہ غائب ہو جاتا ہے۔

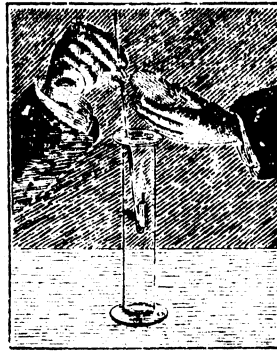
۱۰۔ موم بتّی کا جلنا

۱۔ جب موم بتّی جلتی ہے تو رطوبت پیدا

ہوتی ہے ــــــ جلتی ہوئی موم بتّی پر شیشہ کا ایک صاف اور ٹھنڈا گلاس (شکل ۸) رکھو جو اندر اور باہر سے احتیاط کے

شکل ۸

ساتھ خشک کر لیا گیا ہو۔ دیکھو گلاس کی اندرونی سطح دُھندلی ہو جاتی ہے۔ اور ذرا سی دیر کے بعد پانی کے قطرے بننے لگتے ہیں جو گلاس کی اندرونی سطح پر بہتے ہوئے نیچے چلے آتے ہیں۔

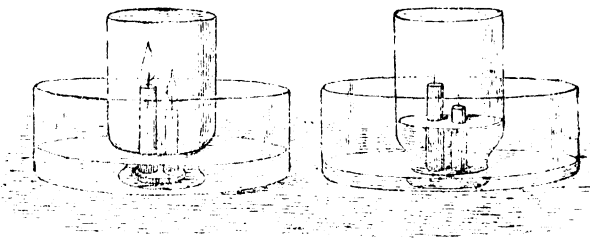
۲۔ ہوا میں موم بتّی کے جلنے کے بعد جو ہوا باقی رہ جاتی ہے اُس کے خواص ــــــ چھوٹی سی موم بتّی پر تانبے کا تار لپیٹو اور بتّی کو روشن کرو۔ پھر کاغذی پٹھے کے قُرص میں چھوٹا سا سُوراخ کر کے تار کا آزاد سرا اِس سُوراخ میں سے نکالو۔ اور بتّی کو شیشہ کی کسی خشک اور

صاف اُستوانی (شکل ۹) میں اِس طرح اُتارو کہ اُستوانی کا مُنہ قُرص سے ڈھک جائے۔ دیکھو۔ بتّی کا شُعلہ دھیما ہوتا جاتا ہے۔

شکل ۹

اور پھر ذرا سی دیر کے بعد بالکل بُجھ جاتا ہے۔ اُستوانی کے اندر یہاں بھی تجربۂ بالا کی طرح پانی کے قطرے نظر آتے ہیں۔ اب بتّی کو نکال لو اور اُستوانی کو شیشہ کے قُرص سے ڈھک دو۔ پھر جلدی سے اُس میں جلتی ہوئی بتّی داخل کرو۔ دیکھو بتّی فوراً بُجھ جاتی ہے۔ اُستوانی میں تھوڑا سا تازہ تیار کیا ہُوا چُونے کا صاف پانی ڈالو اور اُستوانی کو ہلاؤ۔ دیکھو چُونے کا پانی دُودیا ہو گیا۔

۳۔ بتّی کے جلنے میں جو ہوا صرف ہوتی ہے اُس کا حجم ——— کسی برتن کے اندر مختلف طول کی دو تین موم بتّیاں (شکل ۱۰) لکڑی کے قُرص پر جما دو۔

اور برتن میں پانی ڈال کر اُس میں قرص کو تیرا دو۔ یا اگر بتّیاں اِتنی لمبی ہوں کہ پانی کی سطح سے اُوپر بخوبی نکلی رہیں تو قرص کو پانی میں ڈبو دو۔ اب بتّیوں کو روشن کرو۔ اور جب وہ جل رہی ہوں تو اُن کے اُوپر ایک چوڑے مُنہ

شکل ۱۰

کی بوتل اِس طرح رکھو کہ اُس کا مُنہ پانی میں ڈوبا رہے۔ جب بتّیاں بُجھ جائیں اور بوتل کے اندر کی ہوا ٹھنڈی ہو جائے تو جس مقام تک بوتل میں پانی چڑھا ہے اُس پر کاغذ کی پتّی چپکا کر نشان کر لو۔ پھر بوتل کو باہر نکالو۔ اور دیکھو بوتل کو ٹھیک بھر دینے کے لئے کِتنا پانی درکار ہے۔ اِس کے بعد یہ بھی معلوم کر لو کہ کاغذی پتّی کے نشان تک بوتل میں کِتنا پانی آتا ہے۔ اِن دونوں کے فرق سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ کِتنے حجم کی ہوا صرف ہوئی ہے۔ دیکھو تجربہ کی ابتدا میں جِتنی ہوا بوتل کے اندر تھی حجماً اُس کا

تقریباً پانچواں حصہ صرف ہو گیا ہے۔

موم بتی کا جلنا

فاسفورس (Phosphorus) کے ہوا میں جلنے کے متعلق تمہیں کئی باتیں معلوم ہو چکی ہیں۔ اب آگے بڑھنے سے پہلے بہتر ہوگا کہ چند اور اشتعال پذیر چیزوں (مثلاً موم بتی) کے جلنے کا مطالعہ کر لیا جائے۔

موم بتی کا جلنا کن کن باتوں میں فاسفورس کے جلنے کا مشابہ ہے؟ کیا دونوں کے جلنے میں کچھ فرق بھی ہے؟ تم ابھی دیکھ چکے ہو کہ بند ہوا میں بتی کا دیر تک جلتے رہنا ممکن نہیں۔ اگر بند ہوا کو تازہ ہوا سے بدلتے رہنے کا انتظام نہ کیا جائے تو بتی بجھ جاتی ہے۔ اس واقعہ سے ہم اپنی تحقیقات کی ابتدا کر سکتے ہیں۔ چنانچہ سب سے پہلے یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ بتی کیوں بجھ جاتی ہے؟ اور جب بتی جل رہی ہوتی ہے تو کیا کیا تغیر پیدا ہوتے ہیں؟

موم بتی جلتی ہے تو پانی بنتا ہے

جب جلتی ہوئی موم بتی پر ہم صاف اور خشک بوتل رکھتے ہیں تو بہت جلد اُس کی اندرونی سطح پر پانی کے قطرے بنتے ہوئے نظر آنے لگتے ہیں جو کچھ دیر کے بعد بوتل کے پہلوؤں پر سے بہ کر نیچے آ جاتے ہیں۔ اِس سے ظاہر ہے کہ جلتی ہوئی بتی کسی نہ کسی طور سے اِس

مائع کو پیدا کرتی ہے۔ اگر اِس مائع کی کافی مقدار جمع کرلی جائے تو اِسے چکھ کر یا اِس کی کثافت معلوم کر کے یا اِس کے نقاطِ جوش و انجماد کا پتہ لگا کر ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ یہ مائع پانی ہے۔ کیونکہ پانی ہی ایک ایسا مائع ہے جو ۱۰۰°م پر جوش کھاتا ہے اور ۰°م پر منجمد ہوتا ہے۔ اور جس کی کثافت ۱ ہے۔

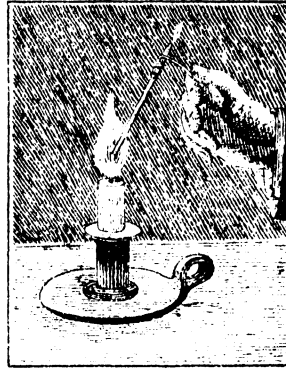
موم بتّی جلتی ہے تو پانی کے علاوہ ایک اور چیز بھی پیدا ہوتی ہے

اگر شیشہ کی صاف اُستوانی کے اندر شکل ۹ کی طرح موم بتّی جلائی جائے تو جو گیس باقی رہ جاتی ہے اُس کا بہ آسانی امتحان ہو سکتا ہے۔ اِس گیس کا امتحان کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ ہوا کے غیر عامل حصّہ کی طرح اِس میں بھی جلتی ہوئی چیز بُجھ جاتی ہے۔ علاوہ بریں یہ گیس چُونے کے پانی کو دُودیا بھی کر دیتی ہے۔ جب فاسفورس (Phosphorus) کو اِسی انتظام کے ساتھ جلاتے ہیں تو اِس صورت میں جو گیس باقی رہ جاتی ہے اُس میں چُونے کے پانی کو دُودیا کر دینے کی خاصیت نہیں ہوتی۔ اِس سے ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ ہوا کے غیر عامل حصہ کے علاوہ جس کا ذکر پہلے ہو چکا ہے، اب اُستوانی میں کوئی اَور چیز بھی ہے۔ یعنی جب موم بتّی جلتی ہے تو صرف پانی، ہی نہیں بنتا بلکہ ایک بے رنگ گیس بھی پیدا

ہوتی ہے جو چونے کے صاف پانی کو دودیا کر دیتی ہے۔

جس طرح یہ بات ثابت کی گئی تھی کہ جب فاسفورس بند ہوا میں جلتی ہے تو وہ ہوا کا عامل حصّہ لے لیتی ہے اسی طرح ہم موم بتّی کے متعلق بھی ثابت کر سکتے ہیں کہ اس کے جلنے میں بھی ہوا کا عامل حصّہ صرف ہوتا ہے۔ اس قسم کے تجربوں میں ہمیشہ یہی بات پائی جاتی ہے کہ ایک خاص حد پر پہنچ کر بتّی بُجھ جاتی ہے۔ اور جب بتّی بُجھتی ہے تو برتن کے تقریباً پانچویں حصہ میں پانی چڑھ آتا ہے۔ یہ نتیجہ اتنا عام ہے کہ اس کی بناء پر ہم یقین کر سکتے ہیں کہ بتّی ہوا کے عامل حصہ کے صرف ہو جانے کی وجہ سے گُل ہوتی ہے۔ اور یہ عامل حصّہ حجماً کُل ہوا کا پانچواں حصہ ہوتا ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ جتنی چیزیں ہوا میں جلتی ہیں اُن سب کے جلنے سے یہی نتیجہ پیدا ہوتا ہے۔ جلنے والی چیز خواہ کچھ ہی کیوں نہ ہو جب وہ ہوا میں جلتی ہے تو وہ اس لئے جلتی ہے کہ ہوا کا عامل حصہ اُس کے ساتھ ملتا جاتا ہے اور دونوں کے ملنے سے نئی چیزیں بنتی جاتی ہیں۔ علاوہ بریں ہر حال میں ہوا کا غیر عامل حصّہ ہی باقی رہتا ہے۔

موم بتّی کے شعلہ کی بناوٹ ــــــ اگر احتیاط سے دیکھا جائے تو موم بتّی کے شُعلہ میں چار حصے نظر آتے ہیں:ــ

(ا) تاریک اندرونی مخروط جو فتیلہ کے گردا گرد ہوتا ہے۔ یہ حصہ اُن گیسوں پر مشتمل ہوتا ہے جو موم یا فتیلہ سے کشید ہو کر آتی ہیں۔ نوکدار نلی کا ایک سرا

شکل ۱۱

موم بتّی کے شُعلہ کی بناوٹ

شُعلہ کے اندر (شکل ۱۱) اِس مخروط میں رکھ کر اور نلی کی نوک کو شُعلہ دکھا کر ہم اِن گیسوں کی ماہیت کا امتحان کر سکتے ہیں۔

(ب) تاریک مخروط کے بعد اس مخروط کے گردا گرد شُعلہ کا روشن ترین حصہ آتا ہے۔ یہ حِصّہ بھی مخروط کی شکل پر ہوتا ہے۔ اِس میں موم اور فتیلہ سے آئی ہوئی گیسیں جُزءً جلتی ہیں۔ یہی وہ حصہ ہے جس پر کوئی ٹھنڈی چیز رکھ دی جائے تو ٹھنڈی چیز پر دُھواں بیٹھ جاتا ہے۔

(ج) روشن مخروط کے گردا گرد شعلہ کا تقریباً بے رنگ غلاف ہوتا ہے جس میں جلنے کا فعل تکمیل کو پہنچتا ہے۔ شعلہ کی شکل میں کاٹے ہوئے کاغذ کو جلتی ہوئی بتّی کے سامنے رکھنے سے یہ حصہ بخوبی نظر آسکتا ہے۔

(د) شُعلہ کے قاعدہ پر تھوڑی سی نیلی فضاء دکھائی دیتی ہے۔ اِس میں بھی احتراق تکمیل کو پہنچا ہُوا ہوتا ہے۔ اِس کا رنگ کچھ کچھ بنسنی شُعلہ کی طرح ہوتا ہے۔ اور بنسنی شُعلہ احتراقِ کامل کا محل ہے۔

جلنے کی دیگر معروف صورتیں

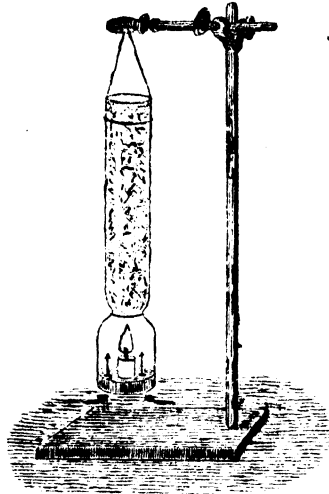
گھروں میں روشنی کرنے کے لئے موم بتّیاں آج کل عام استعمال نہیں ہوتیں۔ اِس مطلب کے لئے لمپ استعمال کئے جاتے ہیں۔ اور اکثر مقامات پر بڑے بڑے کمروں میں معمولی کوئلہ گیس سے یہ کام لیا جاتا ہے۔ کیا تیل اور گیس کا جلنا بھی ویسا ہی ہوتا ہے جیسا کہ روشن کی ہوئی موم بتّی کا؟ اور اگر ویسا نہیں ہوتا تو پھر دونوں میں کیا فرق ہے؟

جلتی ہوئی موم بتّی پر صاف اور خشک بوتل رکھنے سے صاف معلوم ہوتا ہے کہ موم بتّی کے جلنے سے پانی بنتا ہے جس کے بخار ٹھنڈے شیشہ کو چھو کر مایع کی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔ اِسی طرح ہم یہ بھی ثابت کر سکتے ہیں کہ جلنے والی چیز تیل ہو یا کوئلہ گیس دونوں کے جلنے سے پانی بنتا ہے۔ لیکن تم دیکھ چکے ہو کہ

جب موم بتّی جلتی ہے تو پانی کے علاوہ ایک گیس بھی پیدا ہوتی ہے جو چُونے کے پانی کو دُودیا کر دیتی ہے۔

کیا تیل اور گیس کے جلنے سے بھی یہ گیس پیدا ہوتی ہے؟ اگر تیل کے لمپ، یا لکڑی کی کھپچی یا گیس، کو جلا کر چند دقیقوں کے نئے شیشہ کی اُستوانی میں رکھا جائے اور پھر اُس کو باہر نکال کر اُستوانی کا مُنہ شیشہ کے قُرص سے ڈھک دیا جائے تو اُستوانی میں چُونے کا پانی ڈال کر ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ چُونے کا پانی دُودیا ہو جاتا ہے۔ اِس بناء پر ہم کہہ سکتے ہیں کہ جب موم بتّی، تیل کا لمپ، کوئلہ گیس، یا لکڑی، جلتی ہے تو دو چیزیں پیدا ہوتی ہیں۔ یعنی پانی اور ایک غیر مرئی گیس جو چُونے کے پانی کو دُودیا کر دیتی ہے۔

جب تیل، یا کوئلہ گیس، یا موم بتّی، جلتی ہے تو کوئی چیز ضایع نہیں ہوتی۔ اِس کا ثبوت ہم تجربہ کے لوازم کو شکل ۱۲ کی طرح ترتیب دے کر پیدا کر سکتے ہیں۔ اِس مطلب کے لئے صرف اِس بات کی ضرورت ہے کہ صرف شدہ تیل یا گیس یا بتّی کی کمیت معلوم کر لی جائے۔ اور جلنے میں جو پانی اور دُوسری چیزیں پیدا ہوتی ہیں اُن کی کمیتیں بھی دریافت کر لی جائیں۔ اگر پُوری پُوری احتیاط مدِ نظر ہو اور جلنے سے پیدا ہونے والی چیزوں میں سے کوئی چیز چھُوٹنے نہ پائے تو اِن چیزوں کی مجموعی کمیت،

صرف شدہ تیل یا گیس وغیرہ کی کمیت سے زیادہ ہوتی ہے۔ کیمیا دانوں نے اِس طرح جتنی چیزوں پر تجربے

شکل ۱۲/

کئے ہیں اُن میں سے ہر ایک پر یہی نتیجہ صادق آتا ہے۔ اِس بناء پر ہم یقیناً کہہ سکتے ہیں کہ کیمیائی تغیر خواہ کسی نوعیت کا ہو مادّہ کی کمیت میں کوئی نقصان پیدا نہیں ہوتا۔

دُوسری فصل کے نکاتِ خصوصی

ہوا پر دھاتوں کا عمل ــــــ دھاتوں کو ہوا

میں گرم کرنے سے جب اُن کی سطح میلی ہو جاتی ہے تو اُن کا وزن بڑھ جاتا ہے۔ مگنیسیم (Magnesium) جب ہوا میں جلتا ہے تو اُس کا وزن بڑھ جاتا ہے۔ جب لوہا زنگ بنتا ہے تو اِس کے وزن میں بھی اضافہ ہو جاتا ہے۔ یہ اضافہ اِس بات کا نتیجہ ہے کہ زنگ بننے میں لوہا ہوا میں سے ایک گیس لے لیتا ہے۔ لوہے کے زنگ بننے کے بعد لوہے کا جو حِصّہ باقی رہ جاتا ہے اُس میں جا کر جلتی ہوئی بتی بُجھ جاتی ہے۔

ہوا کی ترکیب —— ہوا میں دو گیسیں ہیں۔ ایک وہ جو لوہے کو زنگ بنانے میں صَرف ہوتی ہے۔ دُوسری وہ جو باقی رہ جاتی ہے۔ اور اُس میں کوئی چیز جل نہیں سکتی۔

ہوا میں اِن دو گیسوں کا تناسب —— بند ہوا میں جب بہت سا لوہا زنگ بنتا ہے تو وہ حجماً ہوا کا پانچواں حصہ لے لیتا ہے۔ یہی حصہ جلنے کے فعل کا مُمِد ہے۔ اِس کو ہم ہوا کا عامِل حِصّہ کہہ سکتے ہیں۔ ہوا کا باقی $\frac{4}{5}$ حصہ جس میں کسی چیز کا جلنا ممکن نہیں اور اُس میں لوہا بھی زنگ نہیں بنتا وہ ہوا کا غیر عامِل حِصّہ ہے۔

ہوا میں فاسفورس کا جلنا —— فاسفورس (Phosphorus) ہوا میں بہت آسانی سے جلتی ہے۔ جلنے میں ہوا کا عامِل حصہ لے لیتی ہے اور اِس حِصّہ کے

ساتھ ترکیب کھا کر سفید رنگ سفوف بنا دیتی ہے۔ فاسفورس جلنے کے بغیر بھی آہستہ آہستہ ہوا کا عامل حصہ لے سکتی ہے۔ جب فاسفورس بند ہوا میں جلتی ہے تو تخمیناً ہوا کا $\frac{1}{5}$ حصہ صرف ہو جاتا ہے اور $\frac{4}{5}$ حصہ باقی رہ جاتا ہے۔

ہوا میں موم بتی کا جلنا ــــــــ ہوا میں موم بتّی جلتی ہے تو پانی بنتا ہے اور ایک گیس بھی پیدا ہوتی ہے جو چُونے کے پانی کو دُودیا کر دیتی ہے۔ موم بتّی کے جلنے میں بھی تخمیناً ہوا کا $\frac{1}{5}$ حصہ صرف ہوتا ہے۔ اور $\frac{4}{5}$ حصہ باقی رہ جاتا ہے۔

دُوسری فصل کی مشقیں

۱۔ اگر بوتل کے اندر پُھون پھیلا ہُوا ہو اور یہ بوتل کاگ لگا کر چند ہفتوں کے لئے گرم کمرے میں رکھ دی جائے پھر اس کے بعد اس بوتل کا مُنہ پانی میں رکھ کر کاگ نکال لیا جائے تو کیا کیا باتیں دیکھنے میں آئینگی؟

۲۔ اُوپر کے سوال میں بوتل کے اندر کن کن تغیرات کی توقع ہو سکتی ہے؟

۳۔ نصف اُونس مگنیسیم (Magnesium) ہوا میں جلایا گیا ہے۔ اور اس سے جو راکھ پیدا ہوئی ہے وہ احتیاط سے جمع کرکے تول لی گئی ہے۔ اِس راکھ کے

وزن کا اُس مگنیسیم کے وزن سے مقابلہ کرو جو جلایا گیا ہے اور بتاؤ اِن کے وزنوں کا اختلاف کس بات کا نتیجہ ہے۔

۴۔ تجربہ سے ثابت کرو کہ ہوا میں ایک گیس وہ بھی ہے جس میں جلتی ہوئی بتّی بُجھ جاتی ہے۔ اِس مطلب کے لئے جو آلہ تم استعمال کروگے اُس کی تصویر بھی بناؤ۔

۵۔ ایک بند مُنہ کی بوتل میں ۱۰۰ مکعب سم ہوا ہے۔ اِس بوتل میں ہم فاسفورس کا ٹکڑا جلاتے ہیں۔ پھر بوتل کے مُنہ کو پانی میں رکھ کر ڈاٹ نکال لیتے ہیں۔ بتاؤ بوتل میں کتنے مکعب سم پانی چڑھیگا۔ اِس مشاہدہ سے تم کیا نتیجہ نکال سکتے ہو؟

۶۔ لوہے کے زنگ بننے اور فاسفورس کے آہستہ آہستہ جلنے کا مقابلہ کرو۔ اور بتاؤ دونوں میں کیا فرق ہے۔

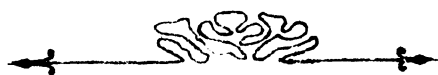
۷۔ فاسفورس کا ٹکڑا بوتل میں رکھا ہے۔ اور بوتل کے مُنہ میں کاگ لگا کر بوتل کو ترازو کے ایک پلڑے کے ساتھ لٹکا دیا گیا ہے۔ اور اُس کا دھڑا کر لیا گیا ہے۔ اِس کے بعد بوتل کو گرم کر کے ہم فاسفورس کو جلا دیتے ہیں۔ کیا ٹھنڈا ہونے کے بعد بھی بوتل کا دھڑا قائم رہیگا؟ جواب کے ساتھ دلائل بھی بیان کرو۔

۸۔ ایک جلتی ہوئی موم بتّی پانی میں سیدھی

کھڑی ہے۔ اور اِس کے اُوپر ایک بوتل اِس طرح رکھ دی گئی ہے کہ بوتل کا مُنہ پانی میں ڈُوبا ہُوا ہے۔ بتاؤ کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئینگی۔ اور تمہاری رائے میں اِن کی کیا توجیہ ہو سکتی ہے؟

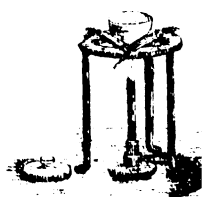
۹۔ تمہیں دو بوتلیں دی گئی ہیں۔ ایک میں فاسفورس جلائی گئی ہے اور دُوسری میں موم بتی۔ تم کس طرح معلوم کروگے کہ کونسی بوتل میں فاسفورس جلائی گئی ہے؟

۱۰۔ "موم بتی کے جلنے" پر ایک مختصر سا مضمون لکھو۔

تیسری فصل

نائیٹروجن اور آکسیجن بہ حیثیت اجزائے ہوا

۱۱۔ ہوا کے عامل حصہ کی تلاش

۱۔ سیسے کو ہوا میں گرم کرنے سے تغیرات کی پیدائش ——— کھلے منہ کی کٹھالی (شکل ۱۳) میں صاف سیسے کے چند ٹکڑے ڈال کر گرم کرو۔ جب سیسا

شکل ۱۳

پگھل جائے تو اِس مائع دھات کو لوہے کے مضبوط تار سے ہلاؤ۔ دیکھو سیسے کی سطح پر سفوف نما میل بن گیا ہے۔ یہ بات بھی نگاہ میں رکھو کہ گرم ہونے کی حالت میں اِس سفوف کا رنگ تاریک ہے۔ اب کُٹھالی کو ٹھنڈا ہونے دو۔ دیکھو اب کُٹھالی میں غیر متغیر سیسے کے علاوہ زرد رنگ کی سفوف نما چیز ہے۔ یہ سفوف جب اَور زیادہ گرم کیا جاتا ہے تو اِس کے رنگ میں اَور تبدیلی پیدا ہوتی ہے۔ اور وہ سیندور بن جاتا ہے۔

۲۔ سیندور کو گرم کرنے سے گیس کی پیدائش ——— آتشی شیشہ کی امتحانی نلی میں تھوڑا سا سیندور ڈال کر جیسا کہ شکل ۱۴ میں دکھایا گیا ہے خوب

شکل ۱۴

گرم کرو۔ دیکھو سیندور کے رنگ میں تغیر آ جاتا ہے۔ اب امتحانی نلی میں لکڑی کی سلگتی ہوئی کھپچی داخل کرو۔ دیکھو کھپچی جل اٹھتی ہے۔ اِس کی کیا وجہ ہے؟

۳۔ پارے کے "زنگ" کو گرم کرنے سے تغیر کی پیدائش —— وُہی تجربہ جو تم نے سیندور پر کیا ہے اب پارے کے سرخ آکسائیڈ (Oxide) پر کرو۔ دیکھو امتحانی نلی کے بالائی حصہ میں پارے کے ننھے ننھے سے قطرے نظر آتے ہیں جن سے نلی کا شیشہ آئینہ کی طرح معلوم ہوتا ہے۔ نلی میں لکڑی کی سلگتی ہوئی کھپچی داخل کرو۔ دیکھو وہ فوراً بھڑک اٹھتی ہے۔

ہوا کا عامِل حصّہ کہاں تلاش کرنا چاہئے۔

تم دیکھ چکے ہو کہ مناسب حالات کی تحت میں لوہا، تانبا اور سیسا، ہوا میں سے عامِل حصّہ لے لیتے ہیں اور اُس کے ساتھ ترکیب کھا کر نئی نئی چیزیں بنا دیتے ہیں۔ پھر اِس قسم کی چیزوں سے ہوا کا عامِل حصہ واپس لے لینا کچھ مشکل نہ ہونا چاہئے۔ اور اگر یہ ممکن ہے تو ظاہر ہے کہ اِس طرح سے ہم ہوا کا عامِل جُز خالص حالت میں جمع کر سکتے ہیں۔ لیکن مزید غور سے معلوم ہوتا ہے کہ اِس مطلب کے لئے غالباً اِن چیزوں میں سے بعض زیادہ مناسب ہونگی۔ اِس میں کوئی شک نہیں کہ اِن میں سے بعض چیزیں اَوروں کے مقابلہ میں

زیادہ آسانی سے بنتی ہیں۔ پھر کیا ہوا کا عامل جز حاصل کرنے کے لئے وُہی چیزیں بہترین ہیں جو زیادہ آسانی سے بنتی ہیں۔؟ نہیں۔ واقعہ یہ نہیں ہے۔ اور اس کی وجہ یہ ہے کہ جب کیمیائی تغیر آسانی سے پیدا ہوتا ہے تو اس کی اصلیت۔ یہ ہوتی ہے کہ کیمیائی تغیر میں حصّہ لینے والی چیزوں کو ایک دُوسری کی طرف بہت رغبت ہوتی ہے۔ اس لئے جب وہ باہم ترکیب کھاتی ہیں تو اُن سے جو مرکب بنتا ہے اُس کا تجزیہ بہت مشکل ہوتا ہے۔ پس آسان تدبیر یہ ہے کہ کوئی ایسی چیز تلاش کی جائے جو ہوا کے عامل حصہ کے ساتھ آہستہ آہستہ اور مشکل سے ترکیب کھاتی ہو۔ کیونکہ اس صورت میں بہت غالب ہے کہ اس قسم کی چیز عامل حصہ کے ساتھ ترکیب کھا کر جو مرکب پیدا کرے وہ کمزور ہو اور آسانی سے اُس کا تجزیہ ہو جائے۔

مرکبات جو سیسا ہوا کے عامل حصّہ کے ساتھ ترکیب کھا کر بناتا ہے —— جب سیسے کو ہوا سے چھوتا ہوُا رکھ کر گرم کرتے ہیں تو زرد سفوف بن جاتا ہے جو گرم ہونے کی حالت میں مقابلتہً بہت تاریک ہوتا ہے۔ اگر حرارت کافی دیر تک پہنچائی جائے تو سب کی سب دھات اس سفوف میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ یہ تغیر بہت آسانی سے ظہور میں آتا ہے۔ اِس لئے

تقریرِ بالا کے رُو سے ہم یہ نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ اِس سفوف سے ہوا کے عامِل حِصّہ کا حاصل کرنا غالباً مشکل ہونا چاہیئے۔ اور واقعہ میں بات بھی یہی ہے۔ لیکن تجربہ سے ثابت ہے کہ اِس زرد سفوف کو جب اُس تپش پر رکھ کر جس پر سیسا پگھل جاتا ہے' دیر تک گرم کرتے ہیں تو وہ آہستہ آہستہ ہوا کے عامِل حصہ کی مزید مقدار لیتا جاتا ہے۔ اور اُس کا رنگ زرد سے بدل کر سُرخ ہو جاتا ہے۔ اِس زرد سفوف کو اِس کی بعض حالتوں میں مُردہ سنگ یا مُردارسنگ یا مُرتک کہتے ہیں۔ اور دُوسرا سفوف جس کا رنگ سُرخ ہوتا ہے سیندور کے نام سے مشہور ہے۔ سیندور چونکہ مشکل سے بنتا ہے اِس لئے ہوا کے عامِل حِصّہ کی وہ مزید مقدار جو زرد سفوف کے ساتھ مل کر سیندور بناتی ہے' سیندور سے بہ آسانی حاصل ہو سکتی ہے۔ جب سیسے کو ہوا میں رکھ کر گرم کرتے ہیں تو سیسے کا ایک تیسرا سفوف بھی پیدا ہوتا ہے جس کا رنگ سیاہ ہوتا ہے۔ اور اُس میں مُردہ سنگ اور سیندور کے مقابلہ میں ہوا کے عامِل حِصّہ کی مقدار کم ہوتی ہے۔

سیندور سے ہوا کا عامِل حِصّہ کِس طرح حاصل ہو سکتا ہے —— جب سیندور کو گرم کرتے ہیں تو اُس کا رنگ بدل جاتا ہے۔ اور اگر حرارت تیز نہ ہو

تو ٹھنڈا ہونے پر وہ پھر اپنا اصلی رنگ اختیار کر لیتا ہے۔ لیکن اگر تیز حرارت پہنچائی جائے تو سیندور سے ہوا کے عامل حصّہ کی کچھ مقدار خارج ہو جاتی ہے۔ اور سیندور مُردہ سنگ میں بدل جاتا ہے۔ ہوا کے عامل حصّہ کی یہ مقدار جو گرم کرنے پر سیندور سے خارج ہوتی ہے یہ وُہی مقدار ہے جو مُردہ سنگ کو دیر تک گرم کرنے پر اُس کے ساتھ آہستہ آہستہ ترکیب کھا کر سیندور بنا دیتی ہے۔ اگر سیندور کو نلی میں رکھ کر شکل ۱۴ کی طرح تیز حرارت پہنچائی جائے اور نلی میں لکڑی کی سُلگتی ہوئی کھپچی داخل کی جائے تو کھپچی بھڑک اُٹھتی ہے اور خوب جلتی رہتی ہے۔ اِس سے ظاہر ہے کہ اِس طور پر ہوا کا صِرف عامل حصّہ حاصل ہوتا ہے اور وہ خالص ہونے کی وجہ سے کھپچی کے جلنے کو خوب مدد دیتا ہے۔

ہوا کا عامل حصّہ حاصل کرنے کے اور طریقے ——— پارا جب ہوا میں خوب گرم کیا جاتا ہے تو وہ ہوا کے عامل حصّہ کے ساتھ آہستہ آہستہ ترکیب کھاتا ہے۔ اور بالتدریج چمکدار سُرخ سفوف میں تبدیل ہوتا جاتا ہے۔ یہ سُرخ سفوف پارے کا "زنگ" ہے۔ اِس "زنگ" کو شکل ۱۴ کی طرح آتشی شیشہ کی امتحانی نلی میں رکھ کر گرم کریں تو اُس کا رنگ بہت جلد بدل جاتا ہے۔ اور اِس اثنا میں نلی کے بالائی حصّہ میں جو

مقابلۃً ٹھنڈا ہوتا ہے آئینہ کی سی شکل بن جاتی ہے۔ جس مادّہ سے یہ شکل بنتی ہے اُس کو کُھرچ کر اکٹھا کر لیا جائے تو اُس کے ذرّے باہم مِل جاتے ہیں۔ اور اِس طرح پارے کے چھوٹے چھوٹے قطرے بن جاتے ہیں۔ علاوہ بریں اگر نلی میں لکڑی کی سُلگتی ہوئی کھپچی داخل کی جائے تو وہ بھڑک اُٹھتی ہے۔ یہ واقعہ اِس بات کا ثبوت ہے کہ پارے کے سُرخ "زنگ" میں سے ہوا کا عامل حصّہ خارج ہو رہا ہے۔ یہ تغیر عین اُس تغیر کا اُلٹ ہے جو پارے کو گرم کرنے سے پیدا ہوتا ہے۔ یعنی ہوا کا عامل حصّہ جو گرم پارے کے ساتھ آہستہ آہستہ ترکیب کھا کر پارے کا سُرخ "زنگ" بنا دیتا ہے وہ حصّہ اِس "زنگ" کو تیز حرارت پہنچانے پر اِس زنگ میں سے پھر خارج ہو جاتا ہے۔ لیکن پارے کا سُرخ "زنگ" قیمتی چیز ہے۔ اِس لئے اگر خواص کا مطالعہ کرنے کے لئے ہوا کے عامل حصّہ کی کافی مقدار حاصل کرنا ہو تو اِس "زنگ" کے استعمال میں بہت لاگت آتی ہے۔ اور بہت سی چیزیں ہیں جو سستی بھی ہیں اور گرم کرنے پر آسانی سے ہوا کا عامل حصّہ چھوڑ دیتی ہیں۔

ہوا کے عامل حصّہ کو آکسیجن (Oxygen) کہتے ہیں ـــــ ہوا کے عامل حصّہ کو اُس نام سے یاد کرنے میں زیادہ سہولت رہتی ہے جو کیمیادانوں نے

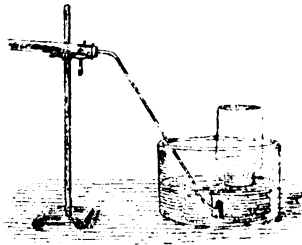
اِس کے لئے تجویز کر رکھا ہے۔ اِس لئے ہم بتائے دیتے ہیں کہ اِس کو آکسیجن (Oxygen) کہتے ہیں۔ اِس نام کا مفہوم آگے چل کر تمہاری سمجھ میں آئیگا۔

۱۲۔ آکسیجن کی تیاری

۱۔ پوٹاسیم کلوریٹ (Potassium chlorate) سے ــــ
امتحانی نلی میں تھوڑا سا پوٹاسیم کلوریٹ رکھو۔ اور نلی کو شکل ۱۵ کی طرح رکھ کر گرم کرو۔ دیکھو پوٹاسیم کلوریٹ کا سفوف چٹختا ہے پھر پگھلتا ہے، اور پھر اِس سے گیس نکلتی ہے۔ نلی میں سُلگتی ہوئی کھپچی داخل کرکے اِس گیس کا امتحان کرو۔ دیکھو یہ گیس بعینہٖ وُہی عمل کرتی ہے جو ہوا کے عامل حصّہ یعنی آکسیجن (Oxygen) کے بارے میں تم دیکھ چکے ہو۔

۲۔ آکسیجن کی تھوڑی سی مقدار کی تیاری ــــ
تھوڑا سا پوٹاسیم کلوریٹ Potassium chlorate پیسو اور اُس میں تھوڑا سا مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) ملاؤ۔ پھر اِس آمیزہ کو امتحانی نلی میں ڈال کر تجربۂ بالا کی طرح گرم کرو۔ اور نلی میں لکڑی کی سُلگتی ہوئی کھپچی داخل کرکے ثابت کرو کہ آکسیجن نکل رہی ہے۔ دیکھو اِس تجربہ میں کوئی چیز پگھلتی نہیں اور گیس زیادہ آسانی سے خارج ہوتی ہے۔

۳۔ آکسیجن کی تیاری اور اُس کا جمع کرنا ــــ

آتشی شیشہ کی امتحانی نلی کے مُنہ میں ربڑ کی ایسی ڈاٹ لگاؤ جس میں ایک سوراخ ہو۔ اِس سوراخ میں شکل ۱۵ کی سی مُڑی ہوئی نلی داخل کرو۔ اِس مُڑی ہوئی نلی کو نِکاس نلی کہتے ہیں۔ اِس کا دُوسرا سرا ایک لگن کے اندر پانی میں ڈوبا ہُوا ہے۔

شکل ۱۵

تجربۂ بالا کی طرح تھوڑا تھوڑا سا پوٹاسیم کلوریٹ (Potassium chlorate) اور میِنگنانیز ڈائی آکسائیڈ Manganese dioxide ملا کر امتحانی نلی میں داخل کرو۔ پھر امتحانی نلی اور نکاس نلی کو اِس طرح رکھو جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ اب چند بوتلوں میں پانی بھرو اور بوتلوں کو اُلٹ کر لگن میں رکھ دو۔ اِس کے بعد امتحانی نلی کو نرم نرم آنچ دو۔ جب پانی میں سے بُلبلے اُٹھنے لگیں تو ذرا دیر ٹھیر جاؤ تاکہ آلہ میں سے ہوا خارج ہو جائے۔ پھر نکاس نلی کے سرے پر ایک پانی کی بھری ہوئی بوتل رکھو۔ دیکھو آکسیجن بوتل میں سے پانی کو نکال رہی ہے اور خود اُس کی جگہ لے

رہی ہے۔ جب بوتل آکسیجن (Oxygen) سے بھر جائے تو اُس کو شیشہ کے قرص سے ڈھک کر لگن سے باہر نکال لو۔ اور اسی طرح آکسیجن سے پانچ چھ بوتلیں بھر لو۔

تنبیہ ــــــ اِس بات کو نگاہ میں رکھو کہ جب تک نکاس نلی لگن سے باہر نہ نکال لی جائے مشعل کو امتحانی نلی کے نیچے سے ہٹانا نہ چاہیئے۔

آکسیجن کی تیاری پوٹاسیم کلوریٹ (Potassium chlorate) سے

ــــــ پارے کے سُرخ آکسائیڈ (Oxide) کو گرم کرنے سے آکسیجن کی مقابلۃً تھوڑی مقدار حاصل ہوتی ہے۔ اور پارے کا آکسائیڈ (Oxide) گراں قیمت بھی ہے۔ اِس لئے آکسیجن کی تیاری میں اُس سفید قلمدار سفوف کا استعمال جسے پوٹاسیم کلوریٹ (Potassium chlorate) کہتے ہیں زیادہ قرینِ مصلحت ہے۔

اِس سفید قلمی مُرکب کو جب پارے کے سُرخ آکسائیڈ (Oxide) کی طرح گرم کرتے ہیں تو وہ پگھلتا ہے۔ اور پھر اُس سے آکسیجن (Oxygen) نکلتی ہے۔ اور جب تمام آکسیجن نکل جاتی ہے تو ایک سفید سی چیز باقی رہ جاتی ہے۔

گرم کرنے سے پوٹاسیم کلوریٹ (Potassium chlorate) دو چیزوں میں بٹ جاتا ہے۔ اِن میں سے ایک چیز آکسیجن (Oxygen) گیس ہے اور دُوسری معمولی نمک

کی سی سفید چیز جس کو پوٹاسیم کلورائیڈ (Potassium chloride) کہتے ہیں :-

پوٹاسیم کلوریٹ Potassium chlorate گرم کرنے پر پوٹاسیم کلورائیڈ Potassium chloride اور آکسیجن Oxygen دیتا ہے

آکسیجنی آمیزہ کا استعمال —— آکسیجن تیار کرنے کا جو قاعدہ اُوپر کی تقریر میں بیان کیا گیا ہے اُس میں ذرا سا تغیر کر لینے سے آکسیجن (Oxygen) زیادہ جلد اور زیادہ آسانی سے حاصل ہو سکتی ہے۔ چنانچہ تجربوں سے معلوم ہو چکا ہے کہ پوٹاسیم کلوریٹ Potassium chlorate بعض اور چیزوں مثلاً مینگانیز ڈائی آکسائیڈ Manganese dioxide کے ساتھ ملا دیا جائے تو پوٹاسیم کلوریٹ Potassium chlorate سے آکسیجن زیادہ آسانی کے ساتھ اور پست تر تپش پر نکل آتی ہے۔ اِس قسم کے آمیزہ کو آکسیجنی آمیزہ کہتے ہیں۔ آمیزہ میں سے تمام آکسیجن کے خارج ہو جانے کے بعد جو ثفل رہ جاتا ہے اگر اُس میں پانی ڈالا جائے اور پانی کو جوش دیا جائے پھر گدلے مایع کی تقطیر کر لی جائے تو مینگانیز ڈائی آکسائیڈ Manganese dioxide تقطیری کاغذ پر رہ جاتا ہے اور بالکل غیر متغیر ہوتا ہے۔

۱۳- آکسیجن کے خواص

اب اُن بوتلوں کی ضرورت ہے جن میں تم نے

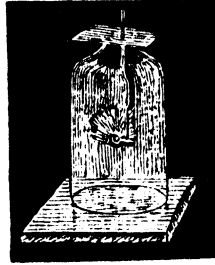
آکسیجن جمع کر رکھی ہے۔

۱۔ آکسیجن کے طبیعی خواص ——— ایک آکسیجن سے بھری ہوئی بوتل لو۔ وہ جو سب سے آخر میں بھری گئی تھی وہ اِس مطلب کے لئے زیادہ مناسب ہوگی۔ اِس بوتل کے مافیہ کے متعلق جو کچھ تم معلوم کر سکتے ہو معلوم کرو۔ دیکھو گیس بے رنگ ہے۔ بوتل کے مُنہ سے شیشہ کا قُرص اُٹھا لو۔ اور گیس کی بُو کا امتحان کرو۔ دیکھو یہ گیس بے بُو ہے۔ اِس گیس میں سانس لے کر دیکھو۔ گیس بے مزہ ہے۔

یہ بھی دیکھ لو کہ سُرخ اور نیلے رنگ کے مرطوب لِتمسی کاغذوں پر بھی یہ گیس کچھ اثر کرتی ہے یا نہیں۔ اِن کاغذوں پر گیس کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔ اِس بناء پر ہم یہ کہتے ہیں کہ آکسیجن ایک **تعدیلی** گیس ہے۔

۲۔ آکسیجن میں بتّی کا جلنا ——— اب آکسیجن کی دُوسری بوتل لو۔ اور موم بتّی کو مضبوط تار کے ساتھ باندھ کر اور روشن کرکے اِس بوتل میں داخل کرو۔ دیکھو بتّی **بجھتی نہیں**۔ بلکہ برابر جلتی رہتی ہے۔ اور اِس کا شُعلہ پہلے سے **زیادہ بڑا** اور **زیادہ روشن** ہے۔

۳۔ آکسیجن میں کوئلے کا جلنا ——— آکسیجن کی تیسری بوتل میں لکڑی کی جلتی ہوئی کھپّچی یا اگن بچھے

(شکل ۱۶) میں رکھا ہوا سُرخ گرم کوئلہ داخل کرو۔ اور احتراق کی تیزی دیکھو۔ تھوڑی سی دیر کے بعد چمچہ نکال لو۔

شکل ۱۶

اور بوتل میں چُونے کا صاف پانی ڈالو۔ یہ پانی حقیقت میں چُونے کا محلول ہے۔ دیکھو بوتل میں جا کر چُونے کا صاف پانی دُودیا ہو جاتا ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ اِس میں سفید سفوف بن جاتا ہے۔

۴۔ آکسیجن میں فاسفورس کا جلنا——آکسیجن کی ایک اَور بوتل میں فاسفورس (Phosphorus) کا ذرا سا ٹکڑا اگن چمچہ میں جلا کر داخل کرو۔ دیکھو احتراق کِتنا تیز ہے اور سفید رنگ غلیظ دُخان پیدا ہو رہا ہے۔ اب بوتل میں پانی ڈال کر ہلاؤ۔ یہ دُخان پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ اِس محلول میں نیلا لِتمسی کاغذ ڈالو۔ دیکھو کاغذ سُرخ ہو گیا۔

۵۔ آکسیجن میں گندک کا جلنا—— آکسیجن

کی ایک اور بوتل میں یہی تجربہ گندک پر کرو۔ دیکھو اب دُخان بہت کم ہے۔ اور ایک تیز بُودار گیس پیدا ہو رہی ہے۔ یہ گیس بھی پانی میں حل ہو جاتی ہے اور نیلے لِتمس کو سُرخ کر دیتی ہے۔

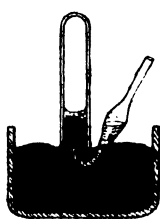
۶۔ آکسیجن میں مگنیسیم کا جلنا ـــــ مگنیسیم (Magnesium) کے فیتہ کو کٹھالی کے چمٹے میں پکڑو اور جلا کر آکسیجن کی بوتل میں داخل کرو۔ دیکھو مگنیسیم (Magnesium) خوب تیزی کے ساتھ جلتا ہے۔ اور اِس کے جلنے سے سفید ٹھوس بنتا ہے۔ یہ ٹھوس پانی میں قابلِ حل ہے۔ دیکھو اِس کا محلول نیلے لِتمس کو سُرخ نہیں کرتا۔ بلکہ سُرخ لِتمس کو نیلا کر دیتا ہے۔

۷۔ آکسیجن میں سوڈیم کا جلنا ـــــ خشک اگن چمچہ میں سوڈیم (Sodium) کا ذرا سا ٹکڑا رکھو۔ اور اُس کو جلا کر آکسیجن کی بوتل میں داخل کرو۔ دیکھو آکسیجن میں جاکر سوڈیم کا احتراق زیادہ تیز ہو جاتا ہے۔ اور اُس کے جلنے سے دُخان پیدا ہوتا ہے۔ اِس دُخان کو پانی میں حل کرو۔ اور لِتمس کاغذ پر اِس محلول کا اثر دیکھو۔ یہ محلول بھی نیلے لِتمس کو سُرخ نہیں کرتا بلکہ برعکس اِس کے سُرخ لِتمس کو نیلا کر دیتا ہے۔ محلول کو چھُو کر دیکھو تو صابن کا سا احساس ہوتا ہے۔

۸۔ آکسیجن میں لوہے کا جلنا ـــــ لوہے کا

تار لے کر اُس کا ایک سرا ذرا سی پگھلی ہوئی گندک میں ڈبو دو۔ پھر جب کہ گندک جل رہی ہو تار کو آکسیجن کی بوتل میں داخل کرو۔ گندک جلتی ہے تو لوہے کو گرم کر دیتی ہے اور وہ بھی جلنا شروع ہو جاتا ہے۔ دیکھو لوہا برابر جلتا جاتا ہے اور اُس سے چمکدار شرارے اُڑ رہے ہیں۔ جب لوہے کا جلنا ختم ہو جائے تو بوتل پر غور کرو۔ دیکھو اِس میں ایک نا قابلِ حل ٹھوس چیز بن گئی ہے۔ یہ ٹھوس چیز لوہے کا زنگ ہے۔

۹۔ آکسیجن پائیروگیلول (Pyrogallol) کے قلوی محلول میں قابلِ حل ہے

(ا) کچھ آکسیجن پارے میں سے گزار کر (شکل ۱۷) امتحانی نلی میں جمع کرو۔ پھر پائیروگیلول (Pyrogallol) میں کچھ کاوی پوٹاش (Potash) حل کرو کہ طاقتور قلوی محلول بن جائے۔ اِس محلول کو مُڑے ہوئے نالچہ میں ڈالو اور نالچہ میں ہوا پھونک کر اِس محلول کو جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے امتحانی نلی میں داخل کرو۔

شکل ۱۷

دیکھو ذرا سی دیر میں تمام آکسیجن جذب ہو جاتی ہے۔

(ب) اب یہی تجربہ آکسیجن کی بجائے ہوا پر

کرو۔ دیکھو ہوا صرف جزءً حل ہوتی ہے۔

آکسیجن کے خواص ـــــ آکسیجن ایک گیس ہے جس کا رنگ، مزہ اور بُو کچھ نہیں۔ چونکہ لِتمسی کاغذ پر کوئی عمل نہیں کرتی اس لئے اِسے تعدیلی کہتے ہیں۔ معمولی احتراق پذیر چیزیں ہوا کی بہ نسبت آکسیجن میں زیادہ تیز جلتی ہیں۔

معمولی تپش پر آکسیجن، گندک اور کاربن (Carbon) کی سی چیزوں پر کچھ اثر نہیں کرتی۔ لیکن جب یہ چیزیں گرم کر کے نقطۂ اشتعال پر پہنچا دی جاتی ہیں تو آکسیجن بہت جلد اِن کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے۔ اور اِس لئے یہ چیزیں تیز تیز جلنے لگتی ہیں۔

بعض چیزیں جن کا معمولی حالتوں میں جلنا ممکن نہیں آکسیجن میں بخوبی جلتی ہیں۔ لوہا اِس قسم کی ایک عمدہ مثال ہے۔ اب اِس بات پر غور کرو کہ ہوا میں اگر آکسیجن ہی آکسیجن ہوتی تو اِس کا کیا نتیجہ ہوتا۔ جونہی کہ لوہا سُرخ گرم ہوتا فوراً جلنا شروع کر دیتا۔ اور پھر ممکن نہ تھا کہ ایسی حالت میں ہم چُولھوں اور بھٹیوں وغیرہ میں لوہے کی چیزیں استعمال کر سکتے۔

آکسیجن پانی میں بہت قابلِ حل نہیں۔ چنانچہ ۱۰۰ حِصّہ پانی میں صرف ۳ حِصّہ آکسیجن حل ہوتی ہے۔ آکسیجن کا پانی میں بہت کم حل ہونا اِس سے بھی

ثابت ہے کہ جب وہ تجربوں کے لئے تیار کی جاتی ہے تو عموماً پانی میں سے گزار کر جمع کی جاتی ہے۔لیکن پانی میں آکسیجن کی جو ذرا سی مقدار حل ہو جاتی ہے یہ بھی بڑے کام کی چیز ہے۔ آبی حیوانات کے تنفس میں وہی کام آتی ہے۔

بعض مائع مثلاً پائیروگیلول (Pyrogallol) کا قلوی محلول اِس کو بہت جلد حل کر لیتے ہیں۔

دباؤ اور تپش کی معمولی حالتوں میں تو آکسیجن گیس کی شکل میں ہوتی ہے۔ لیکن تپش کو گھٹا کر اور دباؤ کو بہت زیادہ بڑھا کر ہم اِس کو مائع اور ٹھوس کی شکل میں بھی لا سکتے ہیں۔

آکسیجن زندگی کے لئے ایسی ضروری ہے کہ اِس کے بغیر کوئی چارہ نہیں۔تنفس، احتراق، تعفین، اور تخمیر میں کرۂ ہوائی کا یہی جز کام آتا ہے۔

آکسائیڈز (Oxides) کے بننے کی توضیح

جب آکسیجن کسی اور عنصر کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے تو آکسائیڈ (Oxide) بنتا ہے۔ اور حقیقت میں آکسیجن ایسی عامل اور طاقتور ہے کہ فلورین (Fluorine) کے سِوا تقریباً تمام عناصر کے ساتھ ترکیب کھا کر آکسائیڈ بناتی ہے۔

آکسیجن کے خواص کی بحث میں جو تجربے کئے گئے تھے اُن میں جن جن چیزوں کا جلنا تم دیکھ چکے ہو اُن

سب کے جلنے سے نئی چیزیں پیدا ہوتی ہیں جو اپنے اپنے جداگانہ خواص کی مالک ہیں۔ اس لئے یہ نئی چیزیں مرکب ہیں۔ اور ان کی پیدائش کیمیائی عمل کا نتیجہ ہے مثال کے طور پر چند تجربوں پر غور کرو۔ جب گندک، آکسیجن میں جلتی ہے تو ان دونوں کے تعامل سے ایک مرکب پیدا ہوتا ہے جس میں ناگوار بو پائی جاتی ہے اور وہ نیلے لِٹمس کو سُرخ کر دیتا ہے۔ اس مرکب کو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کہتے ہیں۔

پس

گندک، آکسیجن میں جل کر سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بناتی ہے۔

اسی طرح، جب کاربن، آکسیجن میں جلتا ہے تو ایک گیس پیدا ہوتی ہے جو جلتی ہوئی بتی کے شعلہ کو بجھا دیتی ہے اور چونے کے پانی کو دودیا کر دیتی ہے۔ اس مرکب کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کہتے ہیں۔ پس

کاربن، آکسیجن میں جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بناتا ہے۔

جب لوہا، آکسیجن میں جلتا ہے تو ایک بھورے رنگ کا سفوف بنتا ہے جو حقیقت میں لوہے کا معمولی زنگ ہے۔ اس کے علاوہ ایک سیاہ پھوٹک ٹھوس بھی بنتا ہے جو لوہے سے بالکل جداگانہ چیز ہے۔ یہ دونوں

مرکب، لوہے کے آکسائیڈ (Oxide) ہیں۔ پس
لوہا آکسیجن میں جل کر آئیرن آکسائیڈ (Iron oxide) بناتا ہے۔

اِن آکسائیڈز (Oxides) کے امتحان سے صاف معلوم ہو جاتا ہے کہ یہ وُہی مرکب ہیں جو اشیائے مذکورہ کے ہوا میں جلنے سے پیدا ہوتے ہیں۔

۱۴۔ ہوا کا غیر عامل حصّہ

۱۔ ہوا کا غیر عامل حصّہ —— لوہے کو بند ہوا میں رکھ کر زنگ بننے دو۔ اور اِس بات کا اطمینان کر لو کہ برتن میں جو ہوا باقی رہ جاتی ہے وہ

(ا) شعلہ کو بُجھا دیتی ہے۔
(ب) لِتمسی کاغذ پر کوئی عمل نہیں کرتی۔
(ج) چُونے کے پانی کو دُودیا نہیں کرتی۔

۲۔ ہوا کے غیر عامل حصّہ کے ساتھ آکسیجن مِلا دینے سے پھر ہوا بن جاتی ہے —— لوہے کو پھر بند ہوا میں رکھ کر زنگ بننے دو۔ جب بوتل میں گیس کا حجم گھٹنا بند ہو جائے تو ململ کی تھیلی کو جس میں لوہا رکھا ہے نکال لو۔ پھر آکسیجن تیار کرنے کے آلہ کی نکاس نلی اِس بوتل کے مُنہ میں رکھو اور آکسیجن پانی میں سے گزار کر بوتل میں

داخل کرو۔ اِس کے بعد بوتل کا مُنہ ڈھک لو۔ اور بوتل کو پانی سے باہر نکال کر جلتی ہوئی بتی سے اُس کے اندر کی گیس کا امتحان کرو۔ دیکھو وہ بالکل ہوا کا سا عمل کرتی ہے۔

نائیٹروجن ——— لوہے کے زنگ بن جانے کے بعد یا فاسفورس (Phosphorus) کے جلنے کے بعد بوتل میں جو گیس باقی رہ جاتی ہے اُس میں جا کر جلتی ہوئی بتّی بُجھ جاتی ہے۔ اِس لئے اِس گیس کو ہوا کا غیر عامل حِصّہ کہتے ہیں۔ یہ غیر عامل حِصّہ مرطوب لوہے پر کوئی اثر نہیں کرتا۔ یعنی اِس میں لوہا زنگ آلود نہیں ہوتا۔ اِس گیس کو کیمیا دان "نائیٹروجن" (Nitrogen) کہتے ہیں۔

نائیٹروجن کے خواص ——— نائیٹروجن (Nitrogen) نہایت غیر عامل گیس ہے۔ کسی دُوسری چیز کے ساتھ نہایت مشکل سے ترکیب کھاتی ہے۔ نہ خود جلتی ہے نہ اَور چیزوں کے جلنے میں مدد دیتی ہے۔ دُوسرے لفظوں میں یوں کہو کہ یہ گیس احتراق پذیر بھی نہیں اور احتراق انگیز بھی نہیں۔ اِس گیس میں چُھپیا رکھ دی جائے تو چُھپیا مر جاتی ہے۔

اگر نائیٹروجن (Nitrogen) کی سالبانہ خاصیتیں نگاہ میں ہوں اور اِس کے ساتھ ہی آکسیجن کے عاملانہ خواص پر بھی نگاہ ہو تو تم بخوبی سمجھ سکتے ہو کہ ہوا میں نائیٹروجن کی موجودگی آکسیجن کو "ہلکا" دیتی ہے اور اس کی

طاقت کمزور ہو جاتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ جلنے والی چیزیں ہوا میں اُتنی تیز نہیں جلتیں جتنی تیز خالص آکیجن میں جلتی ہیں۔

ہوا سے حاصل کی ہوئی نائیٹروجن (Nitrogen) اگر مگنیسیم (Magnesium) یا لیتھیم (Lithium) کے ساتھ رکھ کر گرم کی جائے تو وہ اِن دھاتوں کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے۔ لیکن اِس پر بھی گیس کا تقریباً ۱ فی صدی حصہ باقی رہ جاتا ہے۔ یہ باقی ماندہ گیس ایک اور چیز ہے جو کرۂ ہوائی میں حدِ مذکور تک پائی جاتی ہے۔ اِس کو آرگن (Argon) کہتے ہیں۔ آرگن (Argon) بھی نہایت غیر عامل ہے۔ اور نائیٹروجن سے بھی زیادہ غیر عامل ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ۱۸۹۴ء تک کرۂ ہوائی میں اِس کا وجود نظر انداز ہوتا رہا حالانکہ اِس سے تقریباً ایک صدی قبل کیونڈش^ہ نامی ایک مشہور کیمیا دان نے اِس کو حاصل کر لیا تھا۔ لیکن اِس گیس کا اُس کو علم نہ ہو سکا۔ اور وہ یہ سمجھ کر رہ گیا کہ یہ کوئی کوٹ ہوگا جو تجربہ میں نظر انداز ہو گیا ہے۔ اِس واقعہ سے تم یہ بھی سمجھ سکتے ہو کہ علمی تحقیقاتوں میں کیسی کیسی دقیق تفصیلوں پر نگاہ رکھنے کی ضرورت ہے۔

آرگن (Argon) کے انکشاف کے بعد ہوا میں چار گیسیں اور بھی دریافت ہوئیں اور معلوم ہوا کہ یہ گیسیں بھی ہوا

ہ Cavendish

کے مستقل اجزا ہیں۔ لیکن ہوا میں اُن کی مقداریں اتنی خفیف ہیں کہ اِس کتاب میں اِن پر توجہ کرنے کی ضرورت نہیں۔ اِن گیسوں کے نام حسبِ ذیل ہیں:۔

ہیلیَم	Helium
نیئن	Neon
کرپٹن	Krypton
زینن	Xenon

ہوا کی ترکیب —— ہوا کے اجزائے اعظم آکسیجن اور نائیٹروجن ہیں۔ آرگن (Argon) اور باقی چار نئی گیسوں کی مقداریں ہوا میں نہایت کم ہیں۔ اور ہم اِن گیسوں کو سرِدست نائیٹروجن (Nitrogen) ہی کا حصہ سمجھ لیتے ہیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور آبی بخارات ہوا میں ہمیشہ موجود رہتے ہیں۔ بہت سی اور گیسیں اور اور چیزوں کے بخارات بھی تھوڑی تھوڑی مقداروں میں اکثر پائے جاتے ہیں۔ لیکن اِن چیزوں کا شمار ہوا کے اجزا میں نہیں۔ اِنہیں ہم لَوث تصور کر سکتے ہیں۔ مندرجہ ذیل فہرست پر غور کرو۔ اِس میں ہوا کی حجمی ترکیب دکھائی گئی ہے۔ یعنی اِس سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ ہوا میں فی ۱۰۰ مکعب فُٹ اِن گیسوں کا کتنے کتنے مکعب فُٹ حجم پایا جاتا ہے:۔

آکسیجن (Oxygen)	۲۱٫۰۰

نائیٹروجن (Nitrogen)	۷۸٫۰۳	
آرگن (Argon)	۰٫۹۴	
کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)	۰٫۰۳	
آبی بخارات	متغیر	
نائیٹرک (Nitric) ترشہ		شائبہ
امونیا (Ammonia)		
اوزون (Ozone)		

معمولی ہوا میں یہ تناسب مستقل ہیں۔ ان میں کوئی قابلِ لحاظ تغیر پیدا ہوتا ہے تو صرف خاص خاص مقامات پر اور خاص خاص حالتوں میں پیدا ہوتا ہے۔ چنانچہ کانوں میں آکسیجن ۱۸٫۶ فی صدی تک بھی پائی گئی ہے۔ لیکن آکسیجن کا یہ قلیل ترین تناسب ہے جو حیوانات کے زندہ رہ سکنے کے مقامات پر پایا گیا ہے۔ نباتات کے درمیان یا کھلی ہوا میں، خصوصاً دن کے وقت، آکسیجن تقریباً ۲۱ فی صدی تک موجود ہوتی ہے۔ اور اس کا تناسب اس حد سے کبھی زیادہ نہیں ہوتا۔

نائیٹروجن (Nitrogen) کا کام صرف یہی نہیں کہ وہ احتراق وغیرہ کے فعلوں میں آکسیجن کی عاملیت کو سست کر دیتی ہے بلکہ نباتات کی زندگی کے لئے بھی مفید ہے۔ بعض ادنیٰ درجہ کے نباتات، نائیٹروجن (Nitrogen) کو ہوا میں سے براہِ راست بھی جذب کرتے ہیں۔ لیکن باقی

سب کے سب اِس سے بالواسطہ استفادہ کرتے ہیں۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا تناسب خالص ہوا میں شاذ و نادر ۳ فی ۱۰،۰۰۰ سے زیادہ ہوتا ہے۔ اور اکثر ۲،۷ فی ۱۰،۰۰۰ سے کم نہیں ہوتا۔ دن کی بہ نسبت رات میں اِس کا تناسب ذرا زیادہ ہوتا ہے۔ کھلے میدان کی بہ نسبت شہروں کی گلیوں میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی مقدار تقریباً ۱ فی ۱۰،۰۰۰ زیادہ ہوتی ہے۔ لیکن کمروں میں اور اُن مکانوں میں جن میں ہوا کی آمد و رفت کا عمدہ انتظام نہیں ہوتا، کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا تناسب اکثر بہت بڑھا ہُوا ہوتا ہے اور آکسیجن کا تناسب معمول سے بہت کم ہو جاتا ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ بذاتہ کوئی زہریلی گیس نہیں۔ ہاں جب ہوا میں اِس کی کثرت ہو جاتی ہے تو ہوا البتہ تنفس کے قابل نہیں رہتی

ہوا میں غیر مرئی آبی بخارات کا بھی کچھ تناسب ہمیشہ موجود رہتا ہے۔ اور جب ہوا کافی حد تک ٹھنڈی ہو جاتی ہے تو یہ بخارات، کہر، بادل، مینہ وغیرہ کی شکل میں آکر دکھائی دینے لگتے ہیں۔

اوزون (Ozone) آکسیجن کی ایک خاص شکل ہے۔ یہ گیس کھلے میدانوں کی ہوا میں اور سمندر پر کی ہوا میں عموماً موجود ہوتی ہے۔ لیکن شہروں کی ہوا میں اِس کا کوئی شائبہ نہیں ملتا۔

ہوا میں اِن چیزوں کے علاوہ ٹھوس مادّہ کے بھی بے شمار ذرّے اُڑتے پھرتے ہیں جن میں بعض صغیرالقامت زندہ حیوانی مادّے بھی ہوتے ہیں۔ اِس قسم کے ذرّے کھلے میدان کی بہ نسبت آبادی کی ہوا میں بہت زیادہ پائے جاتے ہیں۔

ہوا کیمیائی مرکب نہیں بلکہ گیسوں کا آمیزہ ہے ـــــ اِس کے ثبوت میں مندرجہ ذیل واقعات اور تجربے پیش کئے جا سکتے ہیں:۔

۱۔ کیمیائی مرکب کی ترکیب میں کبھی کوئی اختلاف پیدا نہیں ہوتا۔ اور ہوا کی ترکیب یقیناً بدلتی رہتی ہے۔

۲۔ جب کبھی کوئی کیمیائی مرکب بنتا ہے تو عموماً کچھ نہ کچھ حرارت پیدا ہوتی ہے۔ اور عام طور پر حجم بھی بدل جاتا ہے۔ لیکن جب آکسیجن اور نائیٹروجن (Nitrogen) کو ہم اُس تناسب سے باہم مِلاتے ہیں جو ہوا میں اِن گیسوں کا تناسب ہے تو نہ حرارت پیدا ہوتی ہے نہ حجم میں کچھ فرق آتا ہے حالانکہ آمیزہ بعینہٖ ہوا ہوتا ہے۔

۳۔ ہوا میں آکسیجن اور نائیٹروجن کا جو تناسب ہے وہ اِن دونوں کے ترکیبی وزنوں سے کوئی سادہ نسبت نہیں رکھتا۔ اور کیمیائی مرکبات کا یہ حال ہے کہ اُن کے اجزا کی مقداریں ترکیبی وزنوں کے ساتھ کسی نہ کسی سادہ تناسب میں ہوتی ہیں۔

۴۔ جب ہوا کو پانی کے ساتھ رکھ کر پانی کو ہلاتے ہیں تو کچھ ہوا پانی میں حل ہو جاتی ہے۔ اگر ہوا کیمیائی مرکب ہے تو ضرور ہے کہ وہ بہ ہیئتِ مجموعی حل ہو۔ اور اس لئے حل شدہ حصہ میں بھی اجزا کا تناسب وہی ہونا چاہئے جو غیر حل شدہ حصہ میں ہوتا ہے۔ لیکن واقعہ یہ نہیں۔ حل شدہ ہوا کو ہم حرارت پہنچا کر پانی سے نکال سکتے ہیں۔ اس ہوا کو جمع کر کے دیکھا جائے تو اس میں معمولی ہوا کی بہ نسبت نائیٹروجن (Nitrogen) کے مقابلہ میں آکسیجن کا تناسب زیادہ ہوتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ پانی میں آکسیجن زیادہ حل ہوتی ہے اور نائیٹروجن کم۔

حجماً معمولی ہوا تقریباً $\frac{1}{5}$ حصہ آکسیجن اور $\frac{4}{5}$ حصہ نائیٹروجن پر مشتمل ہے۔ اور پانی سے خارج کی ہوئی ہوا میں تقریباً ایک تہائی آکسیجن اور دو تہائی نائیٹروجن ہوتی ہے۔

۵۔ ہوا جب بہت پست تپش پر لے جا کر اور بہت زیادہ دباؤ کی تحت میں رکھ کر مائع بنائی جاتی ہے اور پھر اس ہوا کو بخارات بننے کا موقع دیا جاتا ہے تو اس میں سے نائیٹروجن پہلے نکلنے لگتی ہے۔ اور اس طرح مائع میں آکسیجن کا تناسب بڑھتا جاتا ہے۔ اگر ہوا مرکب ہوتی تو یہ ممکن نہ تھا کہ اس کے ایک جزکو کسی دوسرے جز کی بہ نسبت زیادہ طیران ہوتا۔

تیسری فصل کے نکاتِ خصوصی

آکسیجن ـــــ آکسیجن ہوا کا عامل حصّہ ہے۔ جب پارے کا سُرخ آکسائیڈ (Oxide) گرم کیا جاتا ہے تو وہ پارے اور آکسیجن میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ آکسیجن پوٹاسیم کلوریٹ (Potassium chlorate) سے بھی حاصل ہو سکتی ہے۔ جب پوٹاسیم کلوریٹ کو گرم کرتے ہیں تو اس سے آکسیجن خارج ہو جاتی ہے۔ اور پوٹاسیم کلورائیڈ (Potassium chloride) باقی رہ جاتا ہے۔

آکسائیڈز (Oxides) ـــــ بعض مفرد چیزوں کا یہ حال ہے کہ جب آکسیجن کے ساتھ رکھ کر گرم کی جاتی ہیں تو وہ آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر آکسائیڈ (Oxide) بنا دیتی ہیں۔ مثلاً:ـــ

لوہے اور آکسیجن سے لوہے کا آکسائیڈ (Oxide) بنتا ہے۔

فاسفورس (Phosphorus) اور آکسیجن سے فاسفورس کا آکسائیڈ (Oxide) بنتا ہے۔

کاربن اور آکسیجن سے کاربن کا آکسائیڈ (Oxide) بنتا ہے۔

سوڈیم (Sodium) اور آکسیجن سے، سوڈیم کا آکسائیڈ (Oxide) بنتا ہے۔

بعض آکسائیڈ پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر ترشے

بناتے ہیں۔ اور ترشے نیلے لٹمس کو سرخ کر دیتے ہیں۔ فاسفورس (Phosphorus) کا آکسائیڈ اس کی ایک مثال ہے۔

بعض آکسائیڈ (Oxide) پانی کے ساتھ مل کر **قلوی محلول** بناتے ہیں۔ اور قلوی محلول چھونے میں صابن کا سا احساس پیدا کرتے ہیں۔ اور سرخ لٹمس کو نیلا کر دیتے ہیں۔ سوڈیم (Sodium) کا آکسائیڈ اس کی ایک مثال ہے۔

نائیٹروجن —— نائیٹروجن (Nitrogen) ہوا کا غیر عامل حصہ ہے۔ حجماً یہ گیس کرۂ ہوائی میں تقریباً ۸۰ فی صدی پائی جاتی ہے۔ یہ گیس نہایت غیر عامل ہے۔ نہ خود جلتی ہے نہ اور چیزوں کے جلنے میں مدد دیتی ہے۔ جب ہوا میں کوئی چیز جلائی جاتی ہے تو یہ گیس باقی رہ جاتی ہے۔

ہوا —— ہوا کیمیائی مرکب نہیں بلکہ گیسوں کا **آمیزہ** ہے۔ اس کے اجزائے اعظم نائیٹروجن اور آکسیجن ہیں۔ ہوا میں آرگن (Argon) کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carpon diexide) اور آبی بخارات بھی پائے جاتے ہیں۔

تیسری فصل کی مشقیں

۱۔ آکسیجن کے خواص بیان کرو۔

ان خواص کی توضیح کے لئے تم کون کون سے تجربے کروگے؟

۲۔ آکسیجن اور نائیٹروجن معمولی ہوا کے اجزائے اعظم ہیں۔ بتاؤ ہوا اِن دو گیسوں کا آمیزہ ہے یا کیمیائی مرکب۔ جواب کے ساتھ دلائل بھی بیان کرو۔

۳۔ تجربوں سے ثابت کرو کہ ہوا کم از کم دو مختلف گیسوں پر مشتمل ہے۔

۴۔ تجربوں سے تم کس طرح ثابت کروگے کہ مندرجہ ذیل باتوں میں ہوا کا صِرف ایک جُز حصہ لیتا ہے:۔

(ا) جلانا

(ب) زنگ بنانا

۵۔ تقریبی طور پر بیان کرو کہ معمولی ہوا کی ترکیب میں اور اُس ہوا کی ترکیب میں جو پانی میں حل کرکے حاصل کی گئی ہو کیا فرق ہے۔

۶۔ مفصل اور موجہ بیان کرو کہ تمہیں ہوا میں سے آکسیجن نکال لینے کے کون کون سے قاعدے یاد ہیں۔

۷۔ جب بند برتن کے اندر فاسفورس (Phosphorus) جلائی جاتی ہے تو گیس کی شکل میں کیا چیز باقی رہ جاتی ہے؟ اِس گیس کے خواص کیا ہیں؟

۸۔ جب بند برتن میں رکھا ہُوا لوہا زنگ بنتا ہے تو اِس میں ہوا کا کون سا جُز حصہ لیتا ہے اور کون سا جُز باقی رہ جاتا ہے؟

۹۔ سیسے سے تین مشہور آکسائیڈ (Oxide) بنتے ہیں۔

اِن میں سے ہر ایک کی صورت بیان کرو۔ اِن تینوں کا اختلاف کس بات کا نتیجہ ہے؟ اور یہ بات کس میں زیادہ ہے اور کس میں کم؟

چوتھی فصل

پانی اور ہائیڈروجن

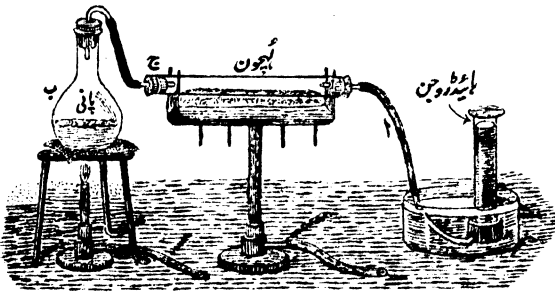
۱۵۔ پانی پر دھاتوں کا عمل

۱۔ جس پانی میں ہوا حل شدہ ہو اُس میں لوہا زنگ آلود ہو جاتا ہے ـــــ صاف لوہے کا ٹکڑا چند روز تک پانی میں رکھا رہنے دو۔ دیکھو لوہا زنگ آلود ہو جاتا ہے۔

۲۔ جوش کھائے ہوئے پانی میں لوہا زنگ آلود نہیں ہوتا ـــــ پانی کو صُراحی میں ڈال کر کچھ دیر تک جوش دو تاکہ حل شدہ ہوا اُس میں سے خارج ہو جائے۔ پھر لوہے کا صاف تار لے کر صابن اور پانی سے دھو لو تاکہ اُس پر چکنائی نہ رہے۔ اِس کے بعد تار کو خشک کر کے بوتل میں رکھو۔ اور بوتل کو فوراً اُس پانی سے بھر دو جس کو

تم نے جوش دے رکھا ہے۔ بوتل کے مُنہ میں ربڑ کی چست ڈاٹ لگاؤ اور اِس بات کی احتیاط رکھو کہ پانی کی سطح اور ڈاٹ کے درمیان ہوا نہ رہ جائے۔ بوتل کو اِسی حال میں رکھا رہنے دو۔ اور چند روز کے بعد اُس کا معائنہ کرو۔ دیکھو زنگ کا کوئی شائبہ نظر نہیں آتا۔

۳۔ گرم کئے ہوئے لوہے کا عمل پانی پر۔

آتشی شیشہ کی نلی میں کچھ بُھون رکھو۔ اور نلی کے دونوں سِروں پر ایک ایک کاگ لگا کر کاگوں میں ایک ایک شیشہ کی نلی (شکل ۱۸) داخل کرو۔ آتشی شیشہ کی نلی کے سِرے ج کے ساتھ صُراحی ب کی نِکاس نلی جوڑو۔ اِس صُراحی میں ایسا جوش ... کہ حل شدہ ہوا اُس میں سے خارج

شکل ۱۸

ہو چکی ہو۔ آتشی شیشہ کے دُوسرے سِرے پر چھوٹی سی

ربڑ کی نلی جوڑ دو۔ اب لُیچون کو خوب گرم کرو۔ اور صُراحی کے پانی کو جوشش دے کر گرم لُیچون پر بھاپ گزارو۔ بھاپ نلی ا کے رستے پانی میں جائیگی اور وہاں ٹھنڈی ہوکر پھر پانی بن جائیگی۔ نلی ا کے آزاد سرے پر پانی کی بھری ہوئی اُستوانی اُلٹ کر رکھو۔ دیکھو پانی میں سے بُلبلے اُٹھ رہے ہیں جو اُستوانی میں جمع ہوتے جاتے ہیں۔ جب اُستوانی میں گیس کی کافی مقدار جمع ہو جائے تو پہلے نلی ج کو صُراحی سے جُدا کرو۔ پھر صُراحی کے نیچے سے شعل ہٹاؤ۔ اب اُستوانی کا مُنہ شیشہ کے قُرص سے ڈھک لو۔ اور اُستوانی کو لگن سے باہر نکال لو۔ پھر لکڑی کی جلتی ہوئی کھپچی کا شعلہ اُستوانی کے مُنہ کے پاس لاؤ اور قرص ہٹا لو۔ دیکھو اُستوانی کے اندر کی گیس جلنے لگتی ہے۔

آتشی شیشہ کی نلی میں جو لُیچون رکھا تھا اب اُس کا بھی معائنہ کرو۔ دیکھو زنگ کی اچھی خاصی مقدار بن گئی ہے۔

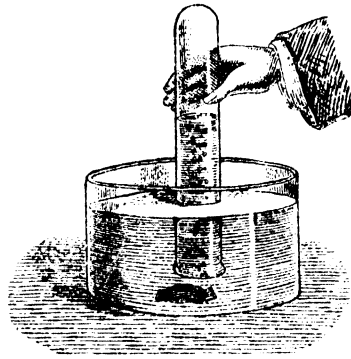
۴۔ پانی پر سوڈیئم (Sodium) کا عمل

سوڈیئم[1] کا

---

[1] سوڈیئم Sodium کے استعمال میں بہت محتاط رہنا چاہیئے۔ اور اِس بات کا خیال رکھنا چاہیئے کہ سوڈیئم کسی گیلی چیز کو چُھونے نہ پائے۔ سوڈیئم جب استعمال میں نہیں ہوتا تو مٹی کے تیل میں رکھا جاتا ہے۔ اِسے اُنگلی سے کبھی نہ چُھونا چاہیئے۔ تیل میں سے باہر نکالنے پر اِس کو جاذب کاغذ سے خشک کرنا چاہیئے۔ اور صاف چُھری سے کاٹنا چاہیئے۔ اِس دھات کے جو ٹکڑے استعمال میں نہ آئیں اُن کو فوراً بوتل میں ڈال دینا چاہیئے۔

ایک چھوٹا سا ٹکڑا تنجیری برتن کے اندر پانی میں رکھو۔ اور برتن پر فوراً شیشہ کا بڑا سا فانوس رکھ دو۔ دیکھو پانی پر کیا عمل ہوتا ہے۔ جب سب کا سب سوڈیم غائب ہو جائے تو پانی کو چھو کر دیکھو۔ اور سُرخ لتمس سے بھی اس کا امتحان کرو۔ پھر اِس پانی کو بخارات بنا کر اُڑا دو۔ اور ثُفل کو دیکھو۔

۵۔ اُس گیس کا جمع کرنا جس کو سوڈیم پانی سے خارج کرتا ہے —— سوڈیم (Sodium) کا ذرا سا ٹکڑا سیسے کی چھوٹی سی نلی میں رکھو۔ اور اِس نلی کے دونوں سرے تقریباً بند کر دو۔ پھر اِس نلی کو احتیاط کے ساتھ کسی برتن کے اندر پانی

شکل ۱۹

میں ڈالو۔ فوراً پانی میں گیس کے بُلبلے (شکل ۱۹) اُٹھنے لگینگے۔ اِس گیس کو پانی سے بھری ہوئی امتحانی نلی میں جمع کرو۔ اور اِس طرح تین امتحانی نلیاں بھر لو۔ دیکھو گیس بے رنگ اور بے بُو ہے۔

۶۔ سوڈیم اور پانی کے تعامل سے پیدا ہونے

والی گیس کا امتحان —— گیس کی بھری ہوئی دو امتحانی نلیاں لے کر تقریباً ۳۰ ثانیوں تک ایک کا مُنہ نیچے کی طرف اور دُوسری کا مُنہ اُوپر کی طرف رکھو۔ پھر دونوں کے مُنہ پر لکڑی کی جلتی ہوئی کھپچّی کا شُعلہ لاؤ۔

اب تیسری امتحانی نلی کا مُنہ نیچے کی طرف رکھو۔ اور اُس کے اندر جلتی ہوئی کھپچی کا شُعلہ داخل کرو۔ دیکھو گیس کو دھماکا نہیں ہوتا بلکہ آرام سے جلتی ہے۔ اور کھپچّی کا شعلہ اُس کے اندر جاکر بُجھ جاتا ہے۔

پانی کا کیمیائی امتحان —— پانی کے کیمیائی عملوں کا مطالعہ کرنے سے پہلے بہتر ہوگا کہ جتنی باتیں اِس کے متعلق اب تک معلوم ہوئی ہیں اُن کو دُہرا لیا جائے:-

پانی ایک صاف مایع ہے جس کا رنگ نیلگوں سبز ہوتا ہے۔ اگر پانی کے اچھے خاصے طول میں سے روشنی گزار کر دیکھا جائے تو اِس کا رنگ بخوبی واضح ہو سکتا ہے۔ یہ مایع ۱۰۰°م پر جوش کھاتا ہے۔ اور پھر بھاپ میں تبدیل ہوتا جاتا ہے۔ ۰°م پر منجمد ہو کر یخ بن جاتا ہے۔ اِس کی کثافت ۱ ہے۔ یعنی ۴°م پر اِس کے ایک مکعب سم کا وزن ۱ گرام ہوتا ہے۔ اور باقی تپشوں پر اِس سے ذرا کم رہتا ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ تپش ۴°م سے زیادہ ہو یا کم دونوں صورتوں میں پانی کا حجم بڑھ جاتا ہے۔ بہت سی چیزیں

مثلاً نمک، شکر وغیرہ اِس میں حل ہو جاتی ہیں۔ تبخیر کے عمل سے محلولوں کا پانی بخارات بن کر اُڑ جاتا ہے۔ اور ٹھوس مادّہ باقی رہ جاتا ہے۔

لیکن اِن باتوں سے پانی کی کیمیائی اصلیت کا کوئی پتہ نہیں چلتا۔ مناسب تجربوں سے ممکن ہے کہ پانی بھی دُوسری چیزوں کے ساتھ تعامل کرکے بالکل نئی چیزیں بنا دے۔ تم دیکھ چکے ہو کہ پانی میں رکھا ہُوا لوہا زنگ آلود ہو جاتا ہے۔ لیکن ممکن ہے کہ یہ نتیجہ پانی میں حل شدہ ہوا کے عمل سے پیدا ہوتا ہو۔ کیونکہ لوہا جب ایسے پانی میں رکھا جاتا ہے جس کو جوش دے کر ہوا خارج کر دی گئی ہو اور اِس بات کا انتظام کر دیا جاتا ہے کہ اِس پانی میں ہوا داخل نہ ہونے پائے تو لوہا یا تو زنگ آلود ہوتا ہی نہیں یا اگر ہوتا ہے تو نہایت کم ہوتا ہے۔

ہاں اگر لوہا گرم کر دیا جائے پھر اِس پر دفعہ ۱۵ تجربہ ۳ کی طرح پانی کی بھاپ گزاری جائے تو کیمیائی تعامل شروع ہو جاتا ہے جس سے پانی کی ترکیب کے متعلق کئی اہم باتیں معلوم ہو سکتی ہیں۔ اِس تجربہ میں صرف یہی نہیں ہوتا کہ لوہا زنگ آلود ہو جاتا ہے بلکہ ایک گیس بھی پیدا ہوتی ہے جو پانی میں ناقابلِ حل ہے اور شکل ۱۸ کے قاعدہ سے جمع کی جا سکتی ہے۔ اِس گیس کو جب شعلہ دکھایا جاتا ہے تو جلنے

لگتی ہے۔

پانی پر سوڈیئم کا عمل —— تم دیکھ چکے ہو کہ بھاپ اور لوہے کے تعامل سے ایک اشتعال پذیر گیس حاصل ہوتی ہے۔ اور لوہے کا زنگ یعنی آئیرن آکسائیڈ (Iron Oxide) بنتا ہے۔ اِن واقعات سے اِس بات کا پتہ چلتا ہے کہ پانی کی ترکیب میں آکسیجن (Oxygen) اور یہ اشتعال پذیر گیس دونوں چیزیں داخل ہیں۔ اِس بات کا امتحان کسی ایسی چیز سے ہو سکتا ہے جس میں آکسیجن کے لئے طاقتور کیمیائی کشش ہو۔ یہ چیز اگر پانی کو چھوتی ہوئی رکھی جائے تو آکسیجن کو کھینچ لیگی۔ اور پانی کے دُوسرے جز یا اجزا کو باقی رہنے دیگی۔ اِس قسم کی ایک چیز سوڈیئم دھات ہے۔

سوڈیئم (Sodium) کا چھوٹا سا ٹکڑا جب پانی میں ڈال دیا جاتا ہے تو وہ پانی کی سطح پر تیرنے لگتا ہے اور اُس سے سائیں سائیں کی آواز پیدا ہوتی ہے۔ جب تمام سوڈیئم غائب ہو جاتا ہے تو محلول کے چُھونے سے صابن کا سا احساس پیدا ہوتا ہے۔ اور محلولؔ سُرخ لِتمس کو نیلا کر دیتا ہے۔ اِن باتوں سے ہم یہی نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ تعامل تُند ہے اور کوئی نئی چیز پیدا ہوئی ہے۔ علاوہ بریں محلول کے چُھونے سے صابن کے سے احساس کا پیدا ہونا اور محلول کا سُرخ لِتمس کو نیلا کر دینا اِس بات

پر دلالت کرتا ہے کہ یہ چیز جو سوڈیم (Sodium) اور پانی کے تعامل سے پیدا ہوئی ہے یہ وہی چیز ہے جو سوڈیم کو آکسیجن (Oxygen) میں جلانے اور پھر اُس کے دُخان کو پانی میں حل کر دینے سے پیدا ہوتی ہے۔

اگر سوڈیم کا ٹکڑا سیسے کی نلی میں رکھا جائے اور اِس نلی کے سرے تقریباً بند کر دیئے جائیں تو گیس اِس طرح نکلتی ہے کہ بہ آسانی جمع ہو سکتی ہے۔ پھر جب ہم اِس کی شکل و صورت پر غور کرتے ہیں تو معلوم ہوتا ہے کہ یہ گیس بے رنگ ہے اور اِس میں کوئی بُو نہیں۔ اِس گیس سے بھری ہوئی دو امتحانی نلیاں لے کر اگر ۳۰ ثانیوں تک اِس طرح رکھی جائیں کہ ایک کا مُنہ اُوپر کی طرف رہے اور دُوسری کا نیچے کی طرف اور پھر اُن کو شعلہ دکھایا جائے تو وہ نلی جس کا مُنہ اُوپر کی طرف تھا اُس پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ اور دُوسری نلی میں خفیف سا دھماکا پیدا ہوتا ہے۔

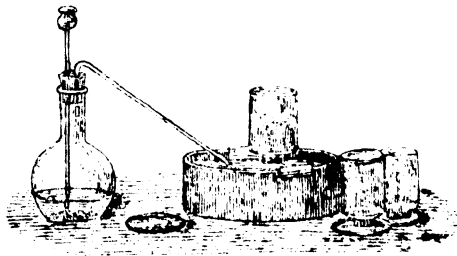
اِس سے ظاہر ہے کہ جس نلی میں ذرا سا دھماکا ہوتا ہے اُس میں دھماکو گیس بن گئی ہے۔ اور دُوسری نلی کا غیر متاثر رہنا اِس بات پر دلالت کرتا ہے کہ اِس میں سے تمام گیس غائب ہو گئی ہے۔ اِس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ نلی کا مُنہ اگر اُوپر کی طرف ہو تو اُس میں سے یہ گیس بہت جلد نکل جاتی ہے۔ اور اگر نلی

کا مُنہ نیچے کی طرف ہو تو اِتنی جلد نہیں نکلتی۔ یعنی یہ گیس ہوا سے ہلکی ہے۔ اور واقعہ یہ ہے کہ تمام معلوم چیزوں میں یہی گیس سب سے زیادہ ہلکی ہے۔

اگر اس گیس کی ایک اور نلی پر، پانی میں سے نکالنے کے بعد فوراً، اسی طرح تجربہ کیا جائے تو گیس کو دھماکا نہیں ہوتا۔ بلکہ وہ آرام سے جلتی ہے۔

۱۶۔ ہائیڈروجن کی تیاری اور اُس کے خواص

۱۔ ہائیڈروجن کی تیاری —— شیشہ کی صُراحی کو شکل نمبر ۲۰ کی طرح ترتیب دو۔ اور اِس بات کی احتیاط رکھو کہ ڈاٹ اور نلیاں اپنی اپنی جگہ خوب پھنس کر آئیں۔ صُراحی میں

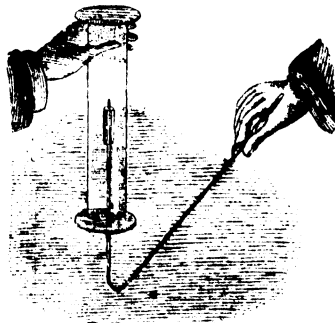
شکل نمبر ۲۰

اِتنا گھنڈی دار جست ڈالو کہ اُس کا پیندا ڈھک جائے۔ پھر

جست پر تھوڑا سا پانی ڈالو۔ اور نکاس نلی کو لگن میں اِس طرح رکھو جس طرح اُس کو آکسیجن کی تیاری میں رکھا تھا۔ اِس کے بعد کنٹول قیفی نلی کے رستے تھوڑا سا ہلکایا ہؤا سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ ڈالو۔ اور اِس بات کا خیال رکھو کہ کنٹول قیفی نلی کا سِرا صُراحی کے اندر مایع میں ڈوبا رہے۔ جب تک اِس بات کا یقین نہ ہو جائے کہ خالص ہائیڈروجن (Hydrogen) نکل رہی ہے گیس کو بوتلوں میں جمع نہ کرنا چاہئے۔ اِس بات کا امتحان تم اِس طرح کر سکتے ہو کہ پانی سے بھری ہوئی امتحانی نلی نکاس نلی کے سِرے پر اُلٹ کر رکھو۔ جب امتحانی نلی گیس سے بھر جائے تو اُس کو لگن سے اِس طرح نکالو کہ اُس کا مُنہ نیچے کی طرف رہے۔ اور اِسی حال میں صُراحی سے دُور لے جا کر اُس کو شُعلہ دکھاؤ۔ دیکھو ذرا سا دھماکا ہوتا ہے۔ اِسی طرح گیس کا امتحان کرتے رہو حتیٰ کہ امتحانی نلی میں وہ آرام سے جلنے لگے۔ جب یہ موقع آ جائے تو گیس کو بوتلوں میں جمع کر لو۔ اور جب تک ضرورت نہ ہو اِن بھری ہوئی بوتلوں کو پانی ہی میں رہنے دو۔ اِسی طرح ایک سوڈاواٹر کی بوتل بھی اِس گیس سے نصف تک بھر لو۔

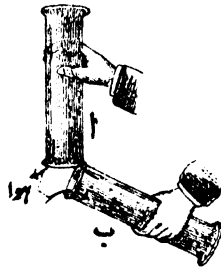
تنبیہ ——— اِس بات کی احتیاط رکھو کہ آلہ کے کسی حصّہ کے قریب کوئی شُعلہ نہ آنے پائے۔ ورنہ خطرناک دھماکے کا خوف ہے۔ اور اِس

بات کی بھی احتیاط رکھو کہ تمہارے جسم اور کپڑوں پر تُرشہ نہ گرنے پائے۔

۲۔ صُراحی میں باقی ماندہ مایع ——— تجربۂ بالا میں اِتنا جست استعمال میں لاؤ کہ تعامل ختم ہو جانے کے بعد اُس کا کچھ حِصّہ بچا رہے۔ تقطیر سے مایع کو اِس نا حل شدہ جست سے جُدا کرو۔ پھر مایع کا کچھ حِصّہ تبخیر سے اُڑا دو۔ اور باقی ماندہ حِصّے کو قلمیں بننے کے لئے چھوڑ دو۔ کچھ دیر کے بعد صاف اور بے رنگ قلموں کی اچھی خاصی مقدار بن جائیگی۔ اِن قلموں کا معائنہ کرو۔ اور اِن میں جو سب سے زیادہ کامِل ہیں اُن کا خاکہ بنا لو۔ پھر کچھ قلموں کو امتحانی نلی میں ڈال کر گرم کرو۔ دیکھو گرم کرنے پر قلمیں پگھل جاتی ہیں۔ اور اُن میں سے پانی نکلتا ہے۔ اور آخرِ کار سفید رنگ کا سفوف باقی رہ جاتا ہے۔

۳۔ ہائیڈروجن خود تو جلتی ہے لیکن شعلہ کو بُجھا دیتی ہے۔

شکل ۲۱

جلتی ہوئی بتّی سے ایک ہائیڈروجن سے بھری ہوئی اُستوانی کا امتحان کرو۔ دیکھو گیس اُستوانی کے مُنہ پر جلتی ہے۔ اور بتّی کا شُعلہ اُستوانی کے اندر (شکل ۲۱) جا کر بُجھ جاتا ہے۔ پھر جب بتّی کو باہر نکالتے ہیں تو ہائیڈروجن کے شُعلہ میں آکر وہ پھر جل اُٹھتی ہے۔

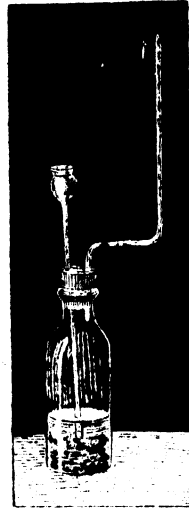
۴۔ ہائیڈروجن ہوا سے ہلکی ہے — ایک ہائیڈروجن سے بھری ہوئی اُستوانی لو۔ اور جیسا کہ شکل ۲۲ میں دکھایا گیا ہے اِس کا مُنہ اُوپر کی طرف رکھ کر اِس کے

شکل ۲۲

مُنہ پر ایک اور اُستوانی اِس طرح لاؤ کہ اِس دُوسری اُستوانی کا مُنہ نیچے کی طرف رہے۔ پھر جلتی ہوئی بتّی سے دونوں اُستوانیوں کا امتحان کرو۔ دیکھو ہائیڈروجن نیچے والی اُستوانی کو چھوڑ کر اُوپر والی اُستوانی میں چلی گئی ہے۔

اِس گیس سے ہلکا سا غُبارہ بھر کر یا صابن کے بُلبلے

بنا کر بھی ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ اِس گیس کی کثافت بہت کم ہے۔

۵۔ ہائیڈروجن ہوا کے ساتھ مِل کر دھماکو آمیزہ بناتی ہے —— اپنے ہاتھ کو جھاڑن میں لپیٹ لو اور پھر اُس سوڈا واٹر کی بوتل کو جس میں تم نے دفعہ ہذا کے تجربہ ۱ میں نصف تک ہائیڈروجن بھری ہے اِس ہاتھ میں پکڑ کر اِس طرح پانی سے باہر نکالو کہ اُس میں سے پانی نکل جائے۔ اب بوتل میں ہائیڈروجن اور ہوا کا آمیزہ ہے۔ اِس بوتل کے مُنہ پر بتّی کا شُعلہ لاؤ۔ دیکھو دھماکا پیدا ہوتا ہے۔

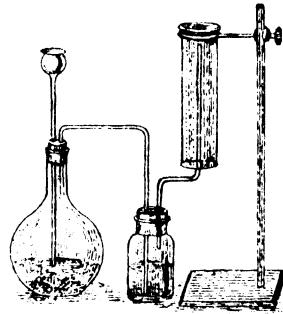
۶۔ جلتی ہوئی ہائیڈروجن کا شُعلہ —— ہائیڈروجن تیار کرنے کی صُراحی میں معمولی نکاس نلی کی بجائے شکل ۲۳ کی طرح کی ایک ایسی نوکدار نلی لگاؤ جو دو مرتبہ زاویہ قائمہ پر مُڑی ہوئی ہو۔ پھر کنول قیفی نلی کے رستے صُراحی میں تھوڑا سا ہلکایا ہؤا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالو۔ اور نوکدار نلی پر امتحانی نلی رکھ کر گیس جمع کرو۔ پھر اِس امتحانی نلی کا مُنہ آلہ سے دُور رکھے ہوئے شُعلہ کے پاس لاؤ۔ دیکھو گیس کسی قدر دھماکے کے ساتھ جلتی ہے۔ اِسی طرح بار بار گیس کا امتحان کرتے جاؤ یہاں تک کہ وہ آرام کے ساتھ جلنے لگے۔ اب تم شُعلہ کو آلہ کے پاس بھی لے جا سکتے ہو۔

شکل ۲۲

اب نوکدار نلی میں سے نکلتی ہوئی گیس کو شعلہ دکھاؤ۔ اِس بات کو یاد رکھنا چاہئے کہ اِس قدر احتیاط کر لینے کے بعد دھماکے کا خطرہ نہیں رہتا۔

دیکھو ہائیڈروجن جلتی ہے تو اُس سے نیلے رنگ کا شُعلہ پیدا ہوتا ہے جس میں پیلے رنگ کی بھی ہلکی سی جھلک پائی جاتی ہے۔ تھوڑی سی دیر کے بعد یہ شعلہ زرد ہو جاتا ہے۔ شُعلہ کے زرد ہو جانے کی یہ وجہ ہے کہ شیشہ گرم ہو گیا ہے اور اُس کے بعض اجزا ہائیڈروجن کے شُعلہ میں جل رہے ہیں۔

۷۔ ہائیڈروجن کو اُوپروار ہٹاؤ سے جمع

کر سکتے ہیں ــــــ دفعہ ہذا کے تجربہ ۱ میں معمولی نِکاس نلی کی بجائے شکل ۲۴ کی طرح دو دو مرتبہ زاویہ قائمہ پر مُڑی ہوئی نلیاں لگاؤ۔ اور قرنبیق کے اِستادہ پر شیشہ کی اُستوانی اُلٹ کر رکھو۔ پھر انتصابی نلی کے مُنہ پر امتحانی نلی رکھ رکھ کر گیس کا امتحان کرتے جاؤ۔ جب امتحانی نلی میں جمع کی ہوئی گیس آرام کے ساتھ جلنے لگے تو انتصابی نلی پر امتحانی نلی کی بجائے اِستادہ پر رکھی ہوئی اُستوانی رکھو۔ اور

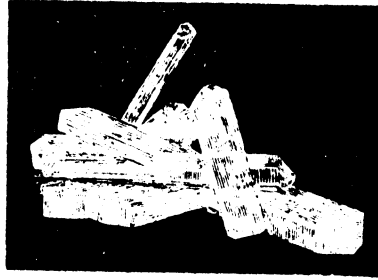
شکل ۲۴

چند دقیقوں کے بعد اُستوانی کو اُٹھا کر اُس میں جمع کی ہوئی گیس کو شُعلہ دکھاؤ۔ شُعلہ دکھانے سے پہلے اُستوانی کو جھاڑن میں لپیٹ لینا چاہئے۔ اور پھر اُس کو اپنے مُنہ سے دُور رکھ کر شُعلہ دکھانا چاہئیے۔ جب اُستوانی کے مُنہ پر شُعلہ لاؤ گے تو گیس جلنے لگیگی۔ یہ واقعہ اِس بات پر

دلالت کرتا ہے کہ اُستوانی میں گیس جمع ہو گئی ہے۔

ہائیڈروجن کی تیاری بہت سی مقدار میں —— تم دیکھ چکے ہو کہ سوڈیئم اور پانی کے تعامل سے اشتعال پذیر گیس پیدا ہوتی ہے جو ہوا سے ہلکی ہے اور احتراق انگیز نہیں۔ علاوہ بریں اِس تعامل سے محلول بھی حاصل ہوتا ہے جو سوڈیئم آکسائیڈ (Sodium oxide) کے محلول کی طرح عمل کرتا ہے۔ اِن واقعات سے ہم یہ نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ پانی میں یہ اشتعال پذیر گیس جس کو ہائیڈروجن کہتے ہیں آکسیجن کے ساتھ کیمیائی طور پر ملی ہوئی موجود ہوتی ہے۔ اِس بات کی تصدیق کرنے سے پہلے بہتر ہوگا کہ ذرا زیادہ غور سے اِس اشتعال پذیر گیس کے خواص کا مطالعہ کر لیا جائے۔ اِس مطلب کے لئے بہت سی گیس درکار ہے۔ اِس لئے کوئی ایسا قاعدہ اختیار کرنا چاہئے کہ بہت سی گیس جمع ہو جائے۔ اِس مطلب کے لئے دارالتجربہ میں عام طور پر جست اور ہلکائے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ کے تعامل سے کام لیا جاتا ہے۔

ہائیڈروجن تیار کرنے کے لئے جو آلہ استعمال کیا جاتا ہے اُس کا ذکر ہم دفعہ ۱۶ تجربہ ۱ میں کر چکے ہیں۔ چونکہ ہائیڈروجن پانی میں بہت کم حل ہوتی ہے اِس لئے اِس گیس کو بھی ہم آکسیجن کی طرح پانی میں سے گزار کر

جمع کر سکتے ہیں۔

کیمیائی تعامل کے ختم ہو جانے پر اگر مائع کو تقطیر کرکے ناحل شدہ جست سے جُدا کر لیا جائے۔ اور پھر تبخیر کے عمل سے اُس کا کچھ حصّہ اُڑا دیا جائے تو ٹھنڈا کرنے پر اُس میں صاف اور بے رنگ قلمیں (شکل ۲۵) بن جاتی ہیں۔ یہ قلمیں گرم کرنے پر پگھل جاتی ہیں۔ اور

شکل ۲۵

زنک سلفیٹ کی قلمیں

اِن میں سے پانی نکلتا ہے۔ اور آخرکار سفید رنگ سفوف باقی رہ جاتا ہے۔ یہ قلمیں ایک ایسے مرکب پر مشتمل ہوتی ہیں جو جست اور سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ کے کچھ حصّہ کے باہم ترکیب کھانے سے بنتا ہے۔ یہ مرکب زِنک سلفیٹ (Zinc sulphate) ہے۔

اِس بناء پر ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ سلفیورک تُرشہ اور جست کے تعامل سے ہائیڈروجن اور زِنک سلفیٹ

(Zinc sulphate) پیدا ہوتے ہیں۔ یا دُوسرے لفظوں میں:-

سلفیورک تُرشہ کے تعامل سے زِنک سلفیٹ ہائیڈروجن

اور جست اور

(Sulphuric) پیدا ہوتے ہیں (Zinc sulphate) Hydrogen

قلماؤ کا پانی ——— بہت سی چیزوں کی قلمیں گرم کرنے پر زِنک سلفیٹ کی طرح اُس پانی کو کھو دیتی ہیں جو اُن میں موجود ہوتا ہے اور خود سفوف میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ اِس قسم کا پانی جو قلم میں موجود ہوتا ہے اور گرم کرنے پر اُس سے خارج ہو جاتا ہے اُس کو قلماؤ کا پانی کہتے ہیں۔ بعض چیزوں کا یہ حال ہے کہ جب گرم کرنے سے اُن کا 'قلماؤ کا پانی' خارج ہو جاتا ہے تو اُن کا رنگ بھی بدل جاتا ہے۔اور پھر جب اُن میں پانی مِلا دیا جاتا ہے تو وہ پھر اپنے اصلی رنگ پر آ جاتی ہیں۔ نیلا تھوتھا (کاپر سلفیٹ Copper sulphate) اِس قسم کی چیزوں کی ایک عمدہ مثال ہے۔

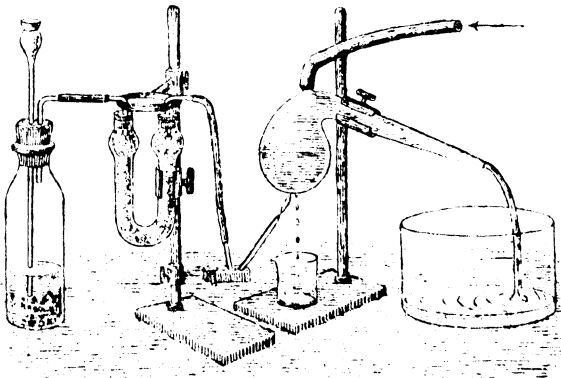
ہائیڈروجن کے خواص ——— اچھی خاصی مقدار میں ہائیڈروجن جمع کر لینے کا جب سامان پیدا ہو گیا تو پھر ہم اِس کے خواص سے بخوبی بحث کر سکتے ہیں۔ چنانچہ تجربوں میں تم دیکھ چکے ہو کہ یہ ایک بے رنگ اور بے بُو گیس ہے جو ہوا کے مقابلہ میں بہت ہلکی ہے۔ جلانے سے جلنے لگتی ہے لیکن اَور چیزوں کے لئے احتراق انگیز

نہیں۔ جب ہوا سے ملتی ہے تو اِن دونوں کی آمیزش سے خوفناک دھماکو آمیزہ بنتا ہے۔

اب اُس مرکب کا امتحان کرنا چاہئے جو ہائیڈروجن کے جلنے سے پیدا ہوتا ہے۔ یہ مرکب ہائیڈروجن کا آکسائیڈ (Oxide) ہے۔

۱۷- جب ہائیڈروجن جلتی ہے تو پانی بنتا ہے۔

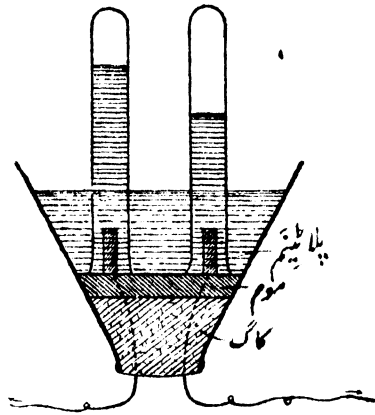
۱- ہائیڈروجن کے جلنے سے پانی کی پیدائش—

(ا) ہائیڈروجن تیار کرنے کا آلہ مرتب کرو۔ اور گیس

شکل ۲۶

کو پورے طور پر خشک کر لینے کے لئے ایک ایسی نلی میں سے گزارو جس میں کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) رکھا ہو۔ پھر گیس کو قرنبیق کے نیچے جلاؤ۔ اور جیسا کہ شکل ۲۶ میں دکھایا گیا ہے قرنبیق کو پانی کی رَو سے ٹھنڈا رکھو۔ دیکھو قرنبیق کی بیرونی سطح پر شعلہ کے آس پاس صاف مایع بن رہا ہے جو قطروں کی شکل میں گلاس کے اندر ٹپکتا جاتا ہے۔ اِس طریقہ سے ہم مایع کی اِتنی مقدار جمع کر سکتے ہیں کہ اُس کی تشخیص کے لئے کافی ہو سکتی ہے۔

(ب) اِس مایع کی کثافت معلوم کرو۔ اور پھر اُس کو انجمادی آمیزہ میں رکھ کر اُس کا نقطۂ انجماد دریافت کرو۔ اور اِس کے بعد حرارت پہنچا کر اُس کا نقطۂ جوش بھی معلوم کر لو۔ تم دیکھو گے کہ اِس مایع کی کثافت ۱ نقطۂ انجماد ۰°م اور نقطۂ جوش ۱۰۰°م ہے۔ یہ مشاہدے اِس بات کا کافی ثبوت ہیں کہ مایعِ مذکور خالص پانی ہے۔

۲۔ پانی کی تشریح — پانی کو کیمیائی برق پیما میں رکھ کر برقی رَو سے اِس کی تشریح کر سکتے ہیں۔ سادہ سا برق پیما اِس طرح تیار ہو سکتا ہے کہ قیف کے تنگ مُنہ میں جُست کاگ لگا کر کاگ میں سے پلاٹینم (Platinum) کے دو تار گزار لئے جائیں۔ اور قیف کے اندر اِن تاروں کے سِروں پر پلاٹینم کا ایک ایک پترا (شکل ۲۷) لگا دیا جائے۔

شکل ۲۷

کیمیائی برق پیما

اِس طرح ایک کیمیائی برق پیما تیار کرو۔ اور قیف میں پانی بھر کر اُس میں ذرا سا سلفیورِک (Sulphuric) تُرشہ مِلا دو۔ پھر اِسی پانی سے بھری ہوئی دو مساوی جسامت کی امتحانی نلیاں پلاٹینم کے پتروں پر اُلٹ کر رکھو۔ پانی میں اگر ترشہ نہ مِلایا جائے تو اُس میں برقی رَو کو بہت مزاحمت پیش آتی ہے۔

اب پلاٹینم کے تاروں کو برقی مورچے کے تاروں سے جوڑ دو۔ پلاٹینم کے پتروں پر سے گیس کے بُلبلے اُٹھنے لگینگے۔ اور امتحانی نلیوں میں جمع ہوتے جائینگے۔ آدھ گھنٹہ تک تجربہ کو جاری رکھنے کے بعد دونوں امتحانی نلیوں میں گیسوں کے حجم دیکھو اور اُن کی ماہیت کا امتحان کرو۔ تم دیکھوگے کہ ایک

گیس کا حجم دُوسری گیس کے حجم سے دو چند ہے۔ اور جس گیس کا حجم دو چند ہے وہ ہائیڈروجن ہے۔ اور دُوسری آکسیجن۔

ہائیڈروجن کے جلنے سے پانی کی پیدائش

جب نوکدار نلی میں سے نکلتی ہوئی ہائیڈروجن کو جلا کر اُس کا شعلہ کسی ٹھنڈی سطح کے قریب لاتے ہیں تو اِس کے احتراق کا حاصل یعنی ہائیڈروجن کا آکسائیڈ (Oxide) ٹھنڈی سطح کو چھُو کر مایع کی شکل میں آ جاتا ہے۔ اب اگر کافی مقدار جمع کر لینے کے بعد اِس مایع کا امتحان کیا جائے تو اِس سے مندرجہ ذیل باتیں معلوم ہوتی ہیں:—

(ا) کثافت = ۱

(ب) نقطۂ اِنجماد °۰م

(ج) نقطۂ جوش °۱۰۰م

یہ تمام باتیں پانی سے مخصوص ہیں۔ اور کسی دُوسری چیز میں نہیں پائی جاتی ہیں۔ اِس لئے ہم کہہ سکتے ہیں کہ ہائیڈروجن کے جلنے سے جو مایع بنتا ہے وہ پانی ہے۔

گزشتہ تجربوں میں تم دیکھ چکے ہو کہ پانی ہائیڈروجن اور آکسیجن پر مشتمل ہے۔ اِس بناء پر اب ہم کہہ سکتے ہیں کہ

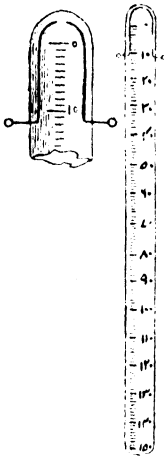
ہائیڈروجن کے جلنے سے پانی پیدا ہوتا ہے۔ اور اِس لئے پانی ہائیڈروجن کا آکسائیڈ ہے۔

پانی میں آکسیجن اور ہائیڈروجن کا تناسب۔

اب یہ دیکھنا چاہیئے کہ پانی بنانے کے لئے آکسیجن اور ہائیڈروجن ایک دوسری کے ساتھ کس تناسب میں ترکیب کھاتی ہیں۔ اس مطلب کے لئے ہم دو طریقے اختیار کرسکتے ہیں:-

(ا) ترکیب کھانے والی گیسوں کے وزن معلوم کیئے جائیں۔

(ب) ترکیب کھانے والی گیسوں کے حجم معلوم کئے جائیں۔

یہ بات معلوم کرنے کے لئے کہ آکسیجن اور ہائیڈروجن کے کتنے حجم ترکیب کھاتے ہیں ضروری ہے کہ آکسیجن اور ہائیڈروجن کے حجم ناپ لئے جائیں۔ پھر اُن کو ترکیب کھانے کا موقع دیا جائے۔ اور اس کے بعد یہ دیکھا جائے کہ کونسی گیس باقی رہ گئی ہے اور اس کا حجم کیا ہے۔ یہ کام ہم اُس آلہ سے لے سکتے ہیں جو شکل ۲۸ میں دکھایا گیا ہے۔ اس آلہ کو گیس پیما کہتے ہیں۔ یہ شیشہ کی ایک لمبی درجہ دار نلی ہے جس کا ایک سرا بند ہے۔ درجوں کے نشان شیشہ پر بنائے جاتے ہیں۔ اور عموماً مکعب سنتی میٹروں میں

شکل ۲۸

گیس پیما کی ایک سادہ شکل

ہوتے ہیں۔ بند سرے کے قریب جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے نلی میں پلاٹینم کے دو تار لگے ہوتے ہیں۔ اور اُن کی ترتیب کا یہ انداز ہوتا ہے کہ وہ ایک دُوسرے کو چُھونے نہیں پاتے۔ اِن تاروں کے بیرونی سرے جب برقی مورچہ کے تاروں سے مِلا دئے جاتے ہیں تو نلی کے اندر تاروں کے سروں میں سے برقی شرارہ گزرتا ہے اور اِس سے گیسوں کے آمیزہ کو دھماکا ہوتا ہے۔ شرارہ کا صرف یہ کام ہے کہ اِس سے آمیزہ کی تپش نقطۂ اشتعال پر پہنچ جاتی ہے۔

اِس قسم کے آلہ سے ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ **پانی بنانے میں ہائیڈروجن کے ۲ حجم آکسیجن کے ۱ حجم سے ترکیب کھاتے ہیں۔**

یہ طریقہ جس میں اجزا کے ترکیب کھانے سے کوئی مرکب تیار ہوتا ہے اِس کو **تالیف** کہتے ہیں۔

یہی بات ہم پانی کی تشریح سے بھی ثابت کر سکتے ہیں۔ یعنی برقی رَو سے پانی کو اُس کے اجزائے ترکیبی میں پھاڑ کر ہم دکھا سکتے ہیں کہ پانی سے ۲ حجم ہائیڈروجن اور ۱ حجم آکسیجن حاصل ہوتی ہے۔ اِس مطلب کے لئے ہم وہ آلہ استعمال کر سکتے ہیں جو شکل ۲۷ میں دکھایا گیا ہے۔ اِس آلہ کو **کیمیائی برق پیما** کہتے ہیں۔ اِس آلہ میں پانی ڈال کر اُس میں ذرا سا تُرشہ مِلا دیا جائے

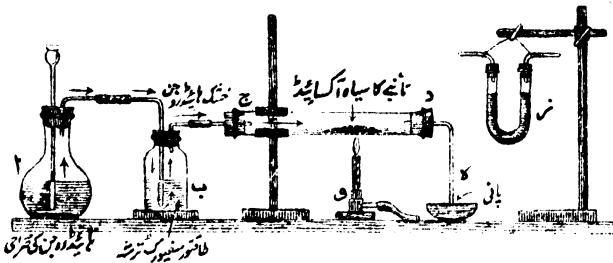
تا کہ وہ برق کے لئے موصل ہو جائے اور پھر پلاٹینم کے برقیروں سے اس میں برقی رو گزاری جائے تو برقی رو پانی کو اُس کے اجزائے ترکیبی میں پھاڑ دیتی ہے۔ اور ایک ایک جزُ ایک ایک برقیرہ پر نمودار ہوتا ہے۔ اُس برقیرہ پر جس سے برقی رو مائع میں داخل ہوتی ہے اور جس کو زبر برقیرہ کہتے ہیں، آکسیجن آزاد ہوتی ہے۔ اور دُوسرے برقیرہ پر جو زیر برقیرہ کہلاتا ہے ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے۔ یہ گیسیں جیسا کہ تم تجربہ میں دیکھ چکے ہو اگر امتحانی نلیوں میں جمع کر لی جائیں تو بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ پانی کے تحلیل ہونے سے ہائیڈروجن کے دو حجم حاصل ہوتے ہیں اور آکسیجن کا ایک حجم۔

وہ قاعدہ جس میں کسی مرکب کو اُس کے اجزائے ترکیبی میں تقسیم کر دیا جاتا ہے اِس کو ہم تشریح کہتے ہیں۔ اور تشریح اگر برقی رو کا نتیجہ ہو تو اِس صورت میں اُس کو برق پاشیدگی کہئیے۔

تشریح کا یہ قاعدہ پانی کے علاوہ اور بہت سے کیمیائی مرکبات پر بھی جاری ہو سکتا ہے۔ برق پاشیدگی صرف علمی دلچسپی ہی کا سرمایہ نہیں بلکہ تجارت اور صنعت کے کاموں میں بھی اِسے بہت کچھ اہمیت حاصل ہے۔

۱۸- پانی کی وزنی ترکیب

۱۔ ہائیڈروجن کا عمل گرم کئے ہوئے کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) پر

شکل ۲۹ کی طرح ایک آلہ مرتب کرو۔ اِس میں صُراحی ا ہائیڈروجن تیار کرنے کے لئے ہے۔ یہ صُراحی بوتل ب کے ساتھ جوڑ دی گئی ہے جس میں طاقتور سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ ہونا چاہیئے۔ طاقتور سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ میں سے گزرنے میں ہائیڈروجن بالکل خشک ہو جاتی ہے۔ آتشی شیشہ کی نلی ج د میں تھوڑا سا تانبے کا سیاہ آکسائیڈ (Oxide) رکھا ہے۔ اِس نلی کا قُطر تقریباً ۱٫۵ سنتی میتر ہونا چاہیئے۔ اِس نلی کے سِرے د پر ایک اَور نلی ہ جوڑ دی گئی ہے۔

شکل ۲۹

جب اِس بات کا یقین ہو جائے کہ نلی ہ کے کُھلے سِرے سے خالص خشک ہائیڈروجن (Hydrogen) نکل رہی ہے تو آتشی شیشہ کی نلی میں رکھے ہوئے تانبے کے آکسائیڈ

(Oxide) کو شعل و سے گرم کرو۔ چند دقیقوں میں نلی ک کے اندر رطوبت جمع ہوتی ہوئی نظر آئیگی جو نیچے رکھی ہوئی پیالی میں قطروں کی شکل میں ٹپکنے لگیگی۔

آتشی شیشہ کی نلی میں جو ثفل رہ گیا ہے اُس پر غور کرو۔ دیکھو اُس کا رنگ سُرخ ہو گیا ہے۔ یہ تانبے کا رنگ ہے۔

اب آلہ کو اِس طرح مرتّب کرو کہ نلی ہ کی بجائے لا نما نلی ن ر ہو۔ اِس لا نما نلی میں بُھنا ہُوا کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) رکھنا چاہیئے۔ اِس مرکب کی یہ خاصیت ہے کہ پانی کو جذب کرتا جاتا ہے۔

۲- **پانی کی ترکیب** ——— آتشی شیشہ کی نلی ج د میں کچھ کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) رکھو۔ اور اِس نلی کو احتیاط سے تول لو۔ اِسی طرح لا نما نلی ن ر اور اُس کے مافیہ کا وزن بھی معلوم کر لو۔ پھر جیسا کہ گزشتہ تجربہ میں بیان ہو چکا ہے جب اِس امر کا یقین ہو جائے کہ لا نما نلی ن ر کے کُھلے سرے سے خالص ہائیڈروجن نکل رہی ہے تو کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) کو مشعل سے گرم کرو۔ اور اِس بات کی احتیاط رکھو کہ جتنا پانی بنتا جائے وہ سب کا سب لا نما نلی میں جمع ہوتا جائے۔ اگر کچھ پانی آتشی شیشہ کی نلی ج د میں جمع ہو جائے تو اُسے گرم کرکے لا نما نلی میں لے آو۔

اب نلی ج د کو ٹھنڈا ہونے دو۔ پھر باقی چیزوں

سے جُدا کر کے اِس نلی اور نلی کے مافیہ کا وزن معلوم کرو۔ دیکھو وزن کم ہو گیا ہَے۔ U نما نلی کو بھی تولو۔ دیکھو اِس کا وزن اب پہلے سے زیادہ ہَے۔

پانی کے اجزا کے اضافی وزن

پانی کی وزنی ترکیب معلوم کرنے کے لئے یہ دیکھنا چاہئے کہ کِتنے کِتنے وزن کی آکسیجن اور ہائیڈروجن کے باہم ترکیب کھانے سے پانی بنتا ہَے۔ اِس مطلب کے لئے اِن تین چیزوں میں سے صرف دو چیزوں کے وزن کا علم ضروری ہَے۔ یعنی اگر ہائیڈروجن اور پانی کے وزن یا آکسیجن اور پانی کے وزن معلوم ہوں تو پھر تیسری چیز کا وزن بہت آسانی سے معلوم ہو سکتا ہَے۔ تجربہ میں عموماً آکسیجن اور پانی کے وزن دریافت کئے جاتے ہَیں۔ اور اِس مطلب کے لئے خود آکسیجن (Oxygen) استعمال نہیں ہوتی بلکہ کوئی ایسا آکسائیڈ (Oxide) استعمال کیا جاتا ہَے جو اپنی آکسیجن آسانی سے ہائیڈروجن کو دے سکتا ہو۔ پس ظاہر ہَے کہ اگر آکسائیڈ (Oxide) کو تجربہ سے قبل اور بعد تول لیا جائے تو اِس سے ہم معلوم کر سکتے ہَیں کہ آکسائیڈ نے کِتنی آکسیجن کھو دی ہَے۔ اِس مطلب کے لئے عموماً تانبے کا آکسائیڈ (Oxide) استعمال کیا جاتا ہَے۔ جیسا کہ تم خود دیکھ چکے ہو یہ وُہی کالا کالا سا سفوف ہَے جو سُرخ گرم تانبے پر ہوا گزارنے سے حاصل ہوتا ہَے۔ اِس آکسائیڈ (Oxide)

کو گرم کر کے اِس پر خشک ہائیڈروجن (Hydrogen) گزاری
جاتی ہے۔ اِس طرح ہائیڈروجن، آکسائیڈ کی آکسیجن
کے ساتھ ترکیب کھا کر پانی بنا دیتی ہے۔ اور تانبا باقی رہ
جاتا ہے۔

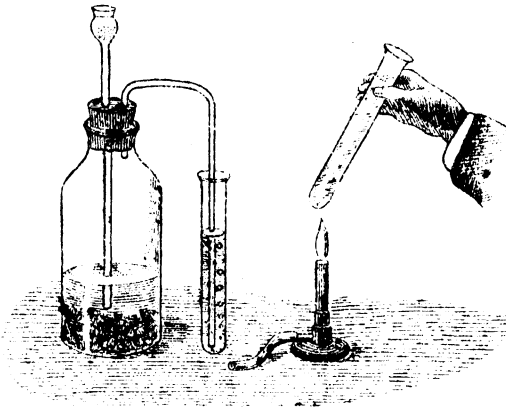
اب ہم تول کر، پیدا شدہ پانی کا وزن، معلوم
کر سکتے ہیں۔ پھر اِس وزن میں سے اگر صَرف شدہ آکسیجن
کا وزن تفریق کر دیا جائے تو ہائیڈروجن کا وزن معلوم ہو
سکتا ہے۔ اگر تجربہ میں پُوری پُوری احتیاط مدِ نظر رہے
تو اِس سے یہ نتیجہ مترتب ہوتا ہے کہ

**پانی کی ترکیب میں وزناً پانی کا $\frac{8}{9}$ حصّہ
آکسیجن ہے اور $\frac{1}{9}$ حصّہ ہائیڈروجن۔**

اِس تجربہ کو دُوسرے تجربوں کے ساتھ جو اِن گیسوں
کے حجموں کے متعلق کئے گئے ہیں، مِلا کر دیکھا جائے تو اِس
سے یہ بات بھی ثابت ہوتی ہے کہ آکسیجن، مساوی الحجم
ہائیڈروجن کے مقابلہ میں ۱۶ گُنا بھاری ہے۔

۱۹۔ بھاری اور ہلکے پانی

۱۔ پانی میں کھریا کا محلول ——— شکل ۳۰
کی طرح ایک آلہ مُرتب کرو جس میں سنگ مرمر کے ٹکڑے
رکھے ہوں۔ اور اِن ٹکڑوں پر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric

تُرشہ ڈال دیا گیا ہو۔ اِس آلہ میں پیدا ہونے والی گیس کو چُونے کے صاف پانی میں یہاں تک گزارو کہ چُونے کا پانی

شکل ۳۰

دُودیا ہو کر پھر صاف ہو جائے۔ اِس صاف محلول کے کچھ حِصّہ کو امتحانی نلی میں ڈال کر جوش دو۔ دیکھو پھر دُودیا پن پیدا ہو گیا۔ اِس کی کیا وجہ ہے؟

تھوڑا سا ایسا قدرتی پانی لو جو کھریا کی موجودگی کے باعث بھاری ہو گیا ہو۔ اِس پانی کو صُراحی میں ڈال کر جوش دو۔ دیکھو یہ پانی بھی دُودیا ہو جاتا ہے۔

۴۔ پانی کے بھاری پن کا امتحان کرنے کے لئے صابن کا محلول ——— کچھ عمدہ صابن لے کر

روحِ شراب میں حل کرو۔ پھر اِس محلول کے چند قطرے کشید کئے ہوئے پانی میں ڈال کر پانی کو خوب ہلاؤ۔ دیکھو پانی میں جھاگ پیدا ہوتا ہے اور کس آسانی سے پیدا ہوتا ہے۔

۳- پانی کا عارضی اور مستقل بھاری پن

(ا) صابن کا تھوڑا سا محلول اُس صاف محلول میں ملاؤ جو چُونے کے پانی میں دیر تک کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارنے سے حاصل ہوتا ہے۔ پھر اِس آمیزہ کو بخوبی ہلا دو۔ دیکھو جھاگ پیدا کرنے کے لئے صابن کا بہت سا محلول استعمال کرنا پڑتا ہے۔

(ب) اِسی طرح یہ بھی ثابت کرو کہ کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) کے محلول میں بھی مشکل سے جھاگ پیدا ہوتا ہے۔

(ج) گزشتہ دو تجربوں میں جو محلول استعمال کئے گئے ہیں تھوڑے تھوڑے سے اور لے کر اُن کو پہلے جوش دے لو اور پھر اُن میں صابن کا محلول ملاؤ۔ دیکھو جوش دینے کے بعد تجربہ (ا) کے محلول میں آسانی سے جھاگ بن جاتا ہے۔ اور تجربہ (ب) کے محلول میں جوش دینے سے کوئی فرق پیدا نہیں ہوتا۔

۴- بحری پانی کا بھاری پن

اب اِس بات کا امتحان کرو کہ صابن کا محلول بحری پانی میں بھی جھاگ پیدا کر سکتا ہے یا نہیں۔ کیا اِس پانی کو جوش دینے سے کچھ

فرق پیدا ہوتا ہے؟

قدرتی پانی ——— تم دیکھ چکے ہو کہ پانی کتنی بڑی محلّلانہ طاقت رکھتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ پُورا پُورا خالص پانی قدرتی طور پر نہیں ملتا۔ جب مینہ بنتا ہے تو بننے کے وقت اِس کا پانی خالص ہوتا ہے۔ لیکن جُونہی کہ وہ بن چکتا ہے مختلف چیزوں کو حل کرنے لگتا ہے۔ پھر جب ہوا میں سے گزرتا ہُوا آتا ہے تو کرۂ ہوائی کی گیسوں کی مختلف مقداریں حل کرتا ہُوا آتا ہے۔ اِس کے بعد جب زمین پر پہنچتا ہے تو رُوئے زمین کے قابلِ حل اجزا کے کچھ حصّے حل کر لیتا ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ جو چیزیں سب سے زیادہ قابلِ حل ہیں وہ سب سے زیادہ مقدار میں حل ہوتی ہیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) جو کچھ ہوا سے اور کچھ روئے زمین سے پانی میں حل ہو جاتا ہے اُس کی موجودگی سے پانی کی حل کرنے کی طاقت، بہت کچھ بڑھ جاتی ہے۔

سمندر چونکہ مدت سے زمین کو چھو رہا ہے اِس لئے سمندر کا پانی حل شدہ مادّہ سے بھرپور ہے۔ چنانچہ چکھ کر دیکھو تو وہ بہت نمکین معلوم ہوتا ہے۔ دریاؤں اور چشموں کے تازہ پانیوں میں وہ چیزیں مقابلۃً بہت کم ہوتی ہیں جو سمندر کے پانی میں اِتنا تیز مزہ پیدا کر دیتی ہیں۔

پانی میں جو حل شدہ چیزیں موجود ہوتی ہیں وہ عام طور پر کیلسیم (Calcium)، سوڈیم (Sodium) اور مگنیسیم (Magnesium) کے سلفیٹ (Sulphate)، کاربونیٹ (Carbonate) یا کلورائیڈ (Chloride) ہیں، جن کی مقدار ۰۵ء۰ گرام سے ۳ گرام فی لیٹر تک ہوتی ہے۔

کنوؤں اور چشموں کے پانیوں کی بہ نسبت دریا کے پانی میں حل شدہ مادہ کی مقدار ہمیشہ کم ہوتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ دریاؤں میں بیشتر سطحِ زمین پر کا پانی ہوتا ہے۔ اور اس پانی کو اُن معدنی چیزوں سے مَس کرنے کا موقع نہیں ملتا جن کو چشموں کا پانی چھوتا ہُوا نیچے جاتا ہے اور پھر نیچے سے سطحِ زمین کی طرف آتا ہے۔

دریا کے پانی میں دو طرح کے کھوٹ ہو سکتے ہیں:۔

(ا) معلق

(ب) حل شدہ

معلق کھوٹ ناقابلِ حل چیزوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ بارش کے بعد دریاؤں کے پانی میں اِن ہی کی وجہ سے گدلا پن پیدا ہوتا ہے۔ یہ کھوٹ تقطیر کے عمل سے دُور ہو سکتے ہیں۔ حل شدہ کھوٹوں کو جُدا کرنے کے لئے تبخیر کی ضرورت ہے۔ تبخیر کے دَوران میں جو بخارات پیدا ہوتے ہیں وہ جمع کر لئے جائیں تو اُن کی اماعت سے خالص پانی حاصل ہو سکتا ہے۔

سمندر کے پانی میں سب سے زیادہ معمولی نمک ہے۔ جن ملکوں میں یہ مرکب کانوں میں نہیں پایا جاتا وہاں سمندر ہی کے پانی سے تیار کیا جاتا ہے۔ چنانچہ سمندر کے پانی کو بخارات بنا کر اُڑا دیتے ہیں اور اُس میں جو قلمیں بنتی ہیں اُن کو نکال کر خشک کر لیتے ہیں۔ اِن قلموں کو نکال لینے کے بعد جو مایع باقی رہ جاتا ہے اُس میں مگنیسیم کلورائیڈ (Magnesium chloride) ہوتا ہے۔ انگلستان میں کبھی کبھی نمک کی کانوں میں پانی بھر دیتے ہیں۔ اور جب پانی نمک سے سیر ہو جاتا ہے تو اُس کو پمپ کے ذریعہ لوہے کے بڑے بڑے برتنوں میں نکال کر تبخیر کے لئے رکھ دیتے ہیں۔ اِس طرح نمک کی قلمیں بن جاتی ہیں۔ اگر قلماؤ کا عمل سُست ہو اور قلمیں بہت دیر تک مایع میں پڑی رہیں تو وہ بڑی بڑی سی ہوتی ہیں۔ اور اگر قلماؤ کا عمل تیز ہو اور قلموں کو مایع میں دیر تک رہنے کا موقع نہ ملے تو وہ چھوٹی چھوٹی بنتی ہیں۔

بحری پانی کے سِوا جب کوئی اَور پانی حل شدہ چیزوں سے بھرپور ہوتا ہے تو اُسے معدنی پانی کہتے ہیں۔ جس پانی میں گندک اور ہائیڈروجن کا مرکب یعنی سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) ہوتا ہے وہ گندکیلا پانی کہلاتا ہے۔

بھاری اور ہلکا پانی —— بعض پانیوں میں

صابن آسانی سے جھاگ پیدا کرتا ہے اور بعض میں کرتا ہی نہیں۔ چنانچہ بارش کے پانی میں بہت آسانی سے جھاگ بنتا ہے۔ اور سمندر کے پانی میں جھاگ کا کوئی شائبہ پیدا نہیں ہوتا۔

وہ پانی جس میں صابن آسانی سے جھاگ بنا دیتا ہے اُس کو ہلکا پانی کہتے ہیں۔ اور جس پانی میں جھاگ مشکل سے پیدا ہوتا ہے وہ بھاری کہلاتا ہے۔

اِس امر کی توجیہ کچھ مشکل نہیں۔ پانی زمین کی بہت سی چیزوں کو حل کر لیتا ہے۔ اِن ہی میں کیلسیم (Calcium) اور مگنیسیم (Magnesium) کے مرکب بھی ہیں۔ یہ مرکب صابن کے ساتھ تعامل کرتے ہیں اور ایسے مرکب بنا دیتے ہیں جو پانی میں قابلِ حل نہیں۔ اِس لئے جب تک کیلسیم (Calcium) اور مگنیسیم (Magnesium) سب کے سب صابن کے ساتھ ترکیب نہیں کھا جاتے جھاگ نہیں بنتا۔ ہاں جب صابن کے ساتھ ترکیب کھا کر اِن دھاتوں کے مرکب بن جاتے ہیں تو پھر البتہ پانی میں جھاگ بننے لگتا ہے۔ اِس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ جتنا صابن اِن چیزوں کے ساتھ ترکیب کھا جاتا ہے وہ ضائع ہو جاتا ہے۔

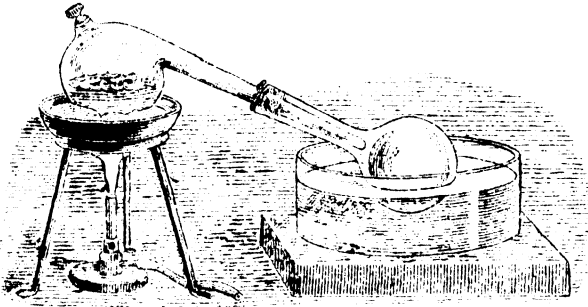
عارضی اور مستقل بھاری پن —— بھاری پانی دو طرح کے ہیں۔ ایک وہ جو صِرف جوش دینے سے ہلکے

ہو جاتے ہیں۔ اِس صورت میں پانی کے بھاری پن کو **عارضی** بھاری پن کہتے ہیں۔ دُوسرے وہ بھاری پانی ہیں جن کا بھاری پن جوش دینے سے دُور نہیں ہوتا۔ اور اِس کے دفعیہ کے لئے کوئی کیمیائی چیز ملانا پڑتی ہے۔ اِس قسم کا بھاری پن "**مستقل** بھاری پن" کہلاتا ہے۔

تم دیکھ چکے ہو کہ پانی میں اگر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) موجود ہو تو بعض ناقابلِ حل چیزیں بھی اِس پانی میں حل ہو جاتی ہیں۔ کھریا جو اپنی ترکیب کے اعتبار سے کیلسیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) ہے خالص پانی میں حل نہیں ہوتی۔ لیکن جب پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گیس موجود ہوتی ہے تو اُس میں کھریا بخوبی حل ہو جاتی ہے۔ پھر جب اِس پانی کو جوش دیا جاتا ہے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گیس خارج ہو جاتی ہے۔ اور کھریا چونکہ پانی میں قابلِ حل نہیں اِس لئے وہ برتن کے پیندے اور پہلوؤں پر بیٹھ جاتی ہے۔

مستقل بھاری پن کیلسیم سلفیٹ (Calcium Sulphate) اور بعض اَور مرکبات کے حل ہونے سے پیدا ہوتا ہے۔ یہ چیزیں خالص پانی میں قابلِ حل ہیں۔ اِس لئے صرف جوش دینے سے یہ چیزیں پانی سے جُدا نہیں ہوتیں۔ کپڑے دھونے کا سوڈا جو حقیقت میں سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) ہے البتہ اِس قسم کے بھاری پن کو دُور کر دیتا ہے۔

کیونکہ اِس سے کیلسیم سلفیٹ (Calcium Sulphate) کی بجائے کیلسیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) بن جاتا ہے اور وہ پانی میں قابلِ حل نہیں۔

پانی کی کشید ــــــ جس پانی میں کوئی چیز گھلی ہوئی ہوتی ہے اُس کو جوش دینے سے جو بھاپ پیدا ہوتی ہے اُس کو جمع کر کے ٹھنڈا کر لیا جائے تو اِس طرح بالکل خالص پانی مل سکتا ہے۔ پس خالص پانی حاصل کرنے کے

شکل ۳۱

پانی کشید کرنے کی ایک سادہ تدبیر

لئے صرف اِس بات کی ضرورت ہے کہ پانی کو جوش دیا جائے اور اِس سے جو بھاپ پیدا ہو اُس کو ٹھنڈا کر لیا جائے۔ اِس صورت میں حل شدہ مادّے اُس برتن میں رہ جاتے ہیں جس میں پانی جوش کھاتا ہے۔ بھاپ یا بخارات کو ٹھنڈا کر کے مائع کی شکل میں لانے کی ایک تدبیر شکل ۳۱ میں

دکھائی گئی ہے۔ قرعبیق میں پانی سے جو بھاپ نکلتی ہے وہ صُراحی میں جاتی ہے اور صُراحی کو سرد پانی میں رکھ کر ٹھنڈا رکھنے کا انتظام کر دیا جاتا ہے۔ اس لئے بھاپ صُراحی میں جا کر پانی بن جاتی ہے۔

چوتھی فصل کے نکاتِ خصوصی

پانی ایک صاف مائع ہے جس کا رنگ نیلگون سبز ہوتا ہے۔ یہ مائع ۱۰۰°م پر جوش کھاتا ہے اور بھاپ میں تبدیل ہوتا جاتا ہے۔ ۰°م پر جم کر یخ بن جاتا ہے۔ ۴°م پر اس کی کثافت ۱ ہے۔ اس میں بہت سی چیزیں حل ہو جاتی ہیں۔

ہائیڈروجن کی تیاری ——— ہائیڈروجن (Hydrogen) تیار کرنے کی بہترین تدبیر یہ ہے کہ ہلکائے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) یا ہلکائے ہوئے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ اور کسی دھات کے تعامل سے کام لیا جائے۔ سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ اور جست کا استعمال زیادہ مناسب ہے۔

ہائیڈروجن کے خواص ——— یہ ایک بے رنگ اور بے بُو گیس ہے جو ہوا سے بہت ہلکی ہے۔ یہ گیس احتراق پذیر تو ہے لیکن احتراق انگیز نہیں۔ ہوا یا آکسیجن کے ساتھ مل کر دھماکو آمیزہ بناتی ہے۔

ہائیڈروجن کے آکسائیڈ (Oxide) کی پیدائش ——— ہوا یا آکسیجن میں ہائیڈروجن کے جلنے سے جو چیز پیدا ہوتی ہے اُس کو جمع کرکے اُس کا امتحان کیا جائے تو معلوم ہوتا ہے کہ یہ ایک صاف مائع ہے جس کی کثافت ۱ ہے اور وہ ۱۰۰°م پر جوش کھاتا ہے اور ۰°م پر منجمد ہوتا ہے۔ اِس سے ہم سمجھ سکتے ہیں کہ ہائیڈروجن کا آکسائیڈ (Oxide) حقیقت میں پانی ہے۔ پس ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ

ہائیڈروجن کے جلنے سے پانی پیدا ہوتا ہے۔
اور پانی ہائیڈروجن کا آکسائیڈ ہے۔

پانی کی حجمی ترکیب ——— پانی کی حجمی ترکیب گیس پیما سے معلوم ہو سکتی ہے۔

۲ حجم ہائیڈروجن ۱ حجم آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھاکر پانی بناتی ہے۔

کیمیائی برق پیما میں پانی رکھ کر اُس میں برقی رَو گزارنے سے پانی کی تشریح ہو جاتی ہے۔

پانی کی وزنی ترکیب ——— اِس مطلب کے لئے خالص خشک ہائیڈروجن گرم کئے ہوئے کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) پر گزاری جاتی ہے۔ ہائیڈروجن اِس آکسائیڈ (Oxide) کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھاکر پانی بنا دیتی ہے اور دھاتی تانبا باقی رہ جاتا ہے۔ پھر اِس طرح جو پانی بنتا ہے اُس کو جمع کرکے تول لیا جاتا ہے۔ کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) تجربہ سے

پہلے بھی تول لیا جاتا ہے اور تجربے کے بعد بھی۔ اِس طرح اُس آکسیجن کا وزن معلوم ہو جاتا ہے جو ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے۔ پھر پانی کے وزن میں سے آکسیجن کا وزن تفریق کرنے سے ہائیڈروجن کا وزن معلوم ہو سکتا ہے۔ اگر تجربہ میں پُوری پُوری احتیاط مدِ نظر ہو تو اِس سے یہ نتیجہ مترتّب ہوتا ہے کہ

پانی کی ترکیب میں وزناً پانی کا $\frac{8}{9}$ آکسیجن ہے اور $\frac{1}{9}$ ہائیڈروجن۔

قدرتی پانیوں میں عموماً حل شدہ مادّے موجود ہوتے ہیں۔ جس پانی میں حل شدہ مادّہ کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے اُس کو معدنی پانی کہتے ہیں۔ جن قدرتی پانیوں میں سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) گیس ہوتی ہے وہ گندکیلے پانی کہلاتے ہیں۔

بھاری اور ہلکے پانی —— جس پانی میں صابن آسانی سے جھاگ پیدا کرتا ہے اُس کو ہلکا پانی کہتے ہیں۔ اور جس میں صابن آسانی سے جھاگ نہیں بنا سکتا اُس کو بھاری پانی کہتے ہیں۔ جس پانی کا بھاری پن جوش دینے سے دُور ہو جاتا ہے اُس کے بھاری پن کو عارضی بھاری پن کہتے ہیں۔ جس پانی کا بھاری پن جوش دینے سے دُور نہیں ہوتا اُس کے بھاری پن کو مستقل بھاری پن کہتے ہیں۔ مستقل بھاری پن کیمیائی چیزیں مِلا کر دُور کیا جاتا ہے۔

چوتھی فصل کی مشقیں

۱- پانی سے ہائیڈروجن حاصل کرنے کے تین قاعدے بیان کرو۔

تم کس طرح ثابت کروگے کہ پانی کا ایک جزوِ ترکیبی ہوا میں بھی موجود ہے؟

۲- پانی میں عام طور پر کون کون سے کھوٹ پائے جاتے ہیں؟ خالص پانی حاصل کرنے کے لئے تم کیا تدبیر اختیار کروگے؟ اس مطلب کے لئے جو آلہ استعمال کرنا چاہتے ہو اُس کی تصویر بناؤ۔ اور اُس کے مختلف حصّوں کا مصرف بیان کرو۔

۳- جب سوڈیم (Sodium) پانی میں ڈالا جاتا ہے تو کیا ہوتا ہے؟

تم کس طرح ثابت کروگے کہ سوڈیم کو پانی میں ڈالنے سے جو محلول حاصل ہوتا ہے وہ تُرشئی ہے یا قلوی؟

اس محلول سے تم معمولی نمک کی قلمیں کس طرح تیار کروگے؟

۴- سمندر کے پانی اور بارش کے پانی کی طبیعی خاصیتوں میں کیا فرق ہے؟ کیا سمندر کے پانی سے معمولی نمک حاصل ہو سکتا ہے؟ اگر حاصل ہو سکتا ہے تو کیونکر حاصل ہو سکتا ہے؟

۵۔ نیلے تھوتھے کو جب لمپ پر رکھ کر گرم کرتے ہیں تو وہ سفید ہو جاتا ہے۔ پھر اُس میں پانی ڈالتے ہیں تو اُس کا نیلا رنگ عود کر آتا ہے۔ تمہاری رائے میں اِن تغیرات کی کیا توجیہ ہو سکتی ہے؟

پانچویں فصل

کاربن اور اُس کے بعض مرکب

۲۰- کاربن کی شکلیں

۱- کاربن نامیاتی چیزوں میں پایا جاتا ہے ——— گوشت، لکڑی، آلو، انڈے وغیرہ، نامیاتی چیزوں کو کٹھالی میں رکھ کر گرم کرو۔ دیکھو ہر حالت میں سیاہ ثفل پیدا ہوتا ہے جو بیشتر کاربن (Carbon) پر مشتمل ہے۔ اِس ثفل کو زیادہ تیز حرارت پہنچاؤ۔ دیکھو وہ جلنے لگتا ہے اور اُس کے جلنے کے بعد تقریباً بے رنگ سی راکھ باقی رہ جاتی ہے۔

۲- کاربن کے خواص ——— کاربن

کی مندرجہ ذیل شکلوں پر غور کرو۔ اور اُن کے خواص لکھ لو:—

(ا) ہیرا

(ب) گریفائیٹ (Graphite)

(ج) لکڑی کا کوئلہ

(د) ہڈی کا کوئلہ

(ہ) کاجل

۴- لکڑی کا کوئلہ متخلخل ہے ———

(ا) ثابت کرو کہ کوئلہ ٹھنڈے پانی میں تیرتا ہے۔ اور کھولتے ہوئے پانی میں کچھ دیر کے بعد ڈوب جاتا ہے۔ پھر اِس کے بعد جب تک پُورے طور پر خُشک نہ کردیا جائے برابر ڈوبا رہتا ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ پانی کی گرمی سے کوئلے میں سے ہوا نکل جاتی ہے۔

(ب) ایک بڑی سی امتحانی نلی کو پارے پر رکھ کر اُس میں امونیا (Ammoma) گیس بھر لو۔ اور پھر ثابت کرو کہ امتحانی نلی میں کوئلہ ڈال دیا جائے تو یہ گیس اُس میں جذب ہو جاتی ہے۔ یہ واقعہ کوئلے کے تخلخل کا ایک دلچسپ ثبوت ہے۔

کاربن کی شکلیں ———

کاربن ایک ایسا عُنصر ہے جو دُنیا میں بہت عام پایا جاتا ہے۔ چنانچہ وہ تمام حیوانی مادّوں میں موجود ہے اور قوتِ حیات سے پیدا ہونے والی چیزوں میں بھی اکثر میں پایا

جاتا ہے۔

کاربن (Carbon) بہت سے چٹانی مادّوں میں بھی دُوسری چیزوں کے ساتھ مِلا ہؤا پایا جاتا ہے۔ چنانچہ وہ ان تمام معدنی چیزوں کا جُز ہے جن کو کاربونیٹ (Carbonate) کہتے ہیں۔ اِس کا آکسیجنی مرکب جس کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کہتے ہیں کُرۂ ہوائی میں بھی پایا جاتا ہے اور چشموں کے پانیوں میں بھی۔

ہیرا ــــــــ خالص کاربن کئی شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ اِن میں سب سے زیادہ خالص اور سب سے زیادہ قیمتی ہیرا ہے۔ ہیرا، کاربن کی قلمدار شکل ہے۔ یہ ایسی سخت چیز ہے کہ اِس سے تمام چیزوں پر خراش آ سکتی ہے۔ اِس کا انعطاف نما بہت بڑا ہے۔ اِسی کے باعث اِس میں بہت چمک پائی جاتی ہے۔ ہیرے کو ہوا یا آکسیجن میں جلا کر ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ وہ محض کاربن ہے۔ چنانچہ اِس کے جلنے سے صرف کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے۔

گریفائیٹ (Graphite) ــــــــ اِس کو سیاہ سیسا بھی کہتے ہیں۔ یہ بھی تقریباً خالص کاربن ہے۔ اِس کے خواص ہیرے کے خواص سے بالکل جُداگانہ ہیں۔ چنانچہ یہ غیر شفّاف اور سیاہ ہے۔ اور اتنا نرم ہے کہ کاغذ پر اِس سے سیاہ نشان پڑ جاتا

ہے۔ اِس کی عمدہ قلمیں بہت کم پائی جاتی ہیں۔تاہم اِس میں شک نہیں کہ یہ بھی قلمدار کاربن ہے۔گریفائٹ (Graphite)، قدرتی طور پر کانوں میں پایا جاتا ہے۔ کیلیفورنیا[1] کی کانوں میں بہت ملتا ہے۔ اب سے پہلے کمبرلینڈ[2] میں بھی بہت پایا جاتا تھا۔ سُرمئی پنسلیں حقیقت میں گریفائیٹ (Graphite) کی پنسلیں ہیں۔گریفائیٹ کلوں کے چپڑنے میں بھی کام آتا ہے۔

کاربن کی نِقلمی شکلیں ——— کاربن کی کم و بیش خالص شکلیں اور بھی ہیں جن کی بناوٹ قلمدار نہیں۔ اِن کی تفصیل حسبِ ذیل ہے:—

(ا) **دھوانسا** ——— یہ زیادہ تر معدنی کوئلے کو گرم کرنے سے حاصل ہوتا ہے۔

(ب) **کاجل** ——— یہ تیلوں سے پیدا ہوتا ہے جب کہ وہ آکسیجن کی ناکافی مقدار میں جلتے ہیں۔

(ج) **لکڑی کا کوئلہ** ——— یہ لکڑی کو بند مکان میں جلانے سے حاصل ہوتا ہے۔

---

[1] California

[2] Cumberland

کوئلے میں رنگدار مادہ کو جذب کر لینے کی خاصیت ہے۔ اِس بناء پر وہ اُن محلولوں کے بے رنگ کرنے میں جو نامیاتی مادّہ سے رنگدار ہوتے ہیں بہت استعمال کیا جاتا ہے۔

جس چیز کو حیوانی کوئلہ کہتے ہیں اُس میں کاربن کی مقدار صرف تقریباً دس بارہ فی صدی ہوتی ہے۔ اور باقی سب کا سب مادّہ زیادہ تر ہڈی کی راکھ پر مشتمل ہوتا ہے۔

حیوانی کوئلہ' اور لکڑی کا کوئلہ' دونوں متخلخل چیزیں ہیں۔ اِس لئے اِن میں گیسوں کی بہت سی مقدار جذب ہو جاتی ہے۔ یہ دونوں قسموں کے کوئلے مُضر بخارات کو فنا کرنے کے لئے بہت مفید ہوتے ہیں۔ لکڑی کا کوئلہ اکثر مقامات پر جلانے میں بہت کام آتا ہے۔

معدنی کوئلے میں کاربن کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے۔ خصوصاً سخت قسم کے معدنی کوئلے میں جس کو بے نفتی معدنی کوئلہ کہتے ہیں' کاربن کی مقدار ۹۴ فی صدی تک پہنچ جاتی ہے۔ اور بھورے رنگ کے معدنی کوئلے میں صرف تقریباً ۶۵ فی صدی پائی جاتی ہے۔

جب کسی قسم کا کاربن' ہوا یا آکسیجن کی کافی مقدار میں آزادانہ جلتا ہے تو اِس سے کاربن ڈائی آکسائڈ (Carbon dioxide) بنتا ہے۔ یہ واقعہ اِس بات کا ثبوت ہے کہ یہ تینوں قسمیں کاربن ہی کی بہروپی شکلیں ہیں۔

۲۱- تنفس کے فعل اور جلنے کے فعل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش

۱- جب کاربن جلتا ہے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتا ہے

(ا) آتشی شیشہ کی بند امتحانی نلی میں کوئلے کا ٹکڑا رکھکر خوب گرم کرو۔ اور ثابت کرو کہ ہوا کے بغیر اس کا جلنا ممکن نہیں۔

(ب) سلگتا ہوا کوئلہ چونے کے پانی کی بوتل میں کچھ دیر تک لٹکائے رکھو۔ پھر بوتل کو ہلا کر ثابت کرو کہ چونے کا پانی دودیا ہو جاتا ہے۔ چونے کے پانی سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی پہچان بخوبی ہو سکتی ہے۔ کیونکہ معمولی بے رنگ اور بے بو گیسوں میں یہی ایک گیس ایسی ہے جس سے چونے کا پانی دودیا ہو جاتا ہے۔

۲- موم بتی کے جلنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے

(ا) شیشہ کی ایک صاف اور خشک اُستوانی میں موم بتی جلاؤ۔ جب شعلہ بجھ جائے تو بتی کو نکال لو اور اس اُستوانی میں تازہ تیار کیا ہوا چونے کا پانی ڈال کر خوب ہلاؤ۔ دیکھو چونے کا پانی دودیا ہو جاتا ہے۔

(ب) شیشہ کی اُستوانی میں چونے کا پانی ڈالو۔ پھر لکڑی کی کھپچی جلا کر اُستوانی میں داخل کرو۔ جب کھپچی کا جلنا موقوف ہو جائے تو اُس کو نکال لو اور اُستوانی کو ہلاؤ۔ دیکھو چُونے کے پانی پر کیا اثر ہوتا ہے۔

۳۔ تنفس کے فعل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش

(ا) شیشہ کی نلی مُنہ میں لے کر (شکل ۳۲) اِس کے رستے، تازہ تیار کئے ہوئے چُونے کے پانی میں ۱۶۱

شکل ۳۲

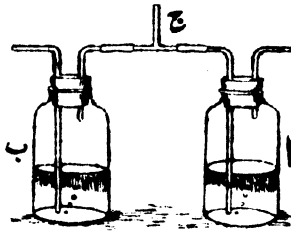
پھُونکو۔ دیکھو چُونے کے پانی میں دُودیا پن پیدا ہوتا ہے۔ اور اگر اِسی طرح کافی دیر تک پھُونکتے رہو تو دُودیا پن غائب ہو جاتا ہے۔

اُستوانی میں پانی بھرو اور اِس اُستوانی کو پانی کے لگن میں اُلٹ کر رکھ دو۔ پھر اُستوانی کے اندر نلی کے ذریعہ اپنے پھیپھڑوں کی ہوا داخل کرو۔ جب اُستوانی ہوا سے بھر جائے تو اُس کو شیشہ کے قرص سے ڈھک کر پانی سے باہر نکال لو۔ پھر ثابت کرو کہ اِس ہوا میں جا کر جلتی ہوئی بتّی بُجھ جاتی ہے۔

(ب) اب اِن دونوں تجربوں میں پھیپھڑوں کی بجائے دھونکنی کی ہوا استعمال کرو۔ دیکھو چُونے کے پانی پر یا جلتی ہوئی بتّی پر یہ ہوا وہ اثر نہیں کرتی جو پھیپھڑوں کی ہوا کرتی ہے۔

۴۔ ہوا میں بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ موجود ہے ——— کسی نیلے رنگ کی اُتھلی رکابی میں چُونے کا صاف پانی ڈالو۔ اور کچھ دیر تک ہوا میں رکھا رہنے دو۔ دیکھو پانی کی سطح پر باریک سی سفید تہ بن جاتی ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ ہوا کا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اِس مائع کے سطحی طبقے کو دُودیا کر دیتا ہے۔

۵۔ تنفس کے فعل سے ہوا کی اصلیت بگڑ جاتی ہے ——— دو بوتلوں کو شکل ۳۳ کی طرح کاگوں اور نلیوں سے مرتّب کرو۔ اور اِس بات کا اطمینان کر لو کہ کاگ چُست ہوں تاکہ ہوا کی آمد و رفت بند ہو جائے۔ اب دونوں بوتلوں میں تھوڑا تھوڑا سا چُونے کا

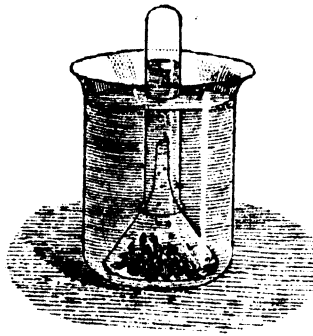
صاف پانی ڈالو۔ پھر نلی ج کو اپنے مُنہ میں لے لو اور اُس کی ہوا چُوستے جاؤ۔ دیکھو جب تم نلی کی ہوا چُوستے ہو تو بوتل ب میں جو شیشہ کی نلی چُونے کے پانی میں ڈوبی ہوئی

شکل ۳۳

ہے اُس کے رستے باہر کی ہوا بوتل میں آتی ہے۔ اور جب تم اپنے مُنہ سے ہوا پھونکتے ہو تو وہ بوتل ا کی نلی کے رستے چُونے کے پانی میں جاتی ہے۔ اب چُونے کے پانیوں پر غور کرو۔ بوتل ب کا پانی صاف ہے اور ا کے پانی کو تمہارے تنفس کی ہوا نے گدودیا کر دیا ہے۔ اِس سے ظاہر ہے کہ تازہ ہوا چُونے کے پانی پر بہت کم اثر کرتی ہے۔ اور تنفس کی ہوا چُونے کے صاف پانی کو بہت جلد گدودیا کر دیتی ہے۔

۶۔ نباتات سے آکسیجن کا حصول

شیشہ کا گلاس ایسے پانی سے بھر دو جو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

سے سیر ہو چکا ہو۔ پھر اس میں پانی پر کی تازہ کائی' یا کسی آبی بیل کے تازہ پتے' ڈالو۔ اور اُن کو شکل ۳۴ کی طرح قیف سے ڈھک دو۔ اب امتحانی نلی میں پانی بھرو اور نلی کو قیف پر اُلٹ کر رکھو۔ اِس بات کا خیال رکھو کہ امتحانی نلی میں ہوا

شکل ۳۴

نہ رہنے پائے۔ گلاس کو دو تین گھنٹوں تک دُھوپ میں رکھا رہنے دو۔ اور پھر اُس کا امتحان کرو۔ تم دیکھو گے کہ گیس کے بُلبلے اُٹھ اُٹھ کر امتحانی نلی میں جمع ہوگئے ہیں۔ لکڑی کی سُلگتی ہوئی کھپچی سے اِس گیس کا امتحان کرو تو صاف معلوم ہوگا کہ وہ آکسیجن ہے۔

۷۔ نباتات دُھوپ میں اور تاریکی میں

اب وُہی تجربہ اِس طرح کرو کہ گلاس کو

دھوپ میں رکھنے کی بجائے تاریکی میں رکھو۔ دیکھو اِس حالت میں آکسیجن کا کوئی بُلبلہ پیدا نہیں ہوتا۔

۸۔ نباتات میں کاربن ——— کسی پودے کے تازہ پتّے لے کر ٹین کی تختی پر رکھو اور تختی کو مشعل سے گرم کرو۔ دیکھو پتّے جلا جاتے ہیں۔ یہ واقعہ اِس بات کا ثبوت ہے کہ پتّوں میں کاربن موجود ہے۔

جلنے کے فعل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش ——— جب بتّی، تیل، لکڑی وغیرہ کی قسم کی چیزیں ہوا میں یا خالص آکسیجن میں جلتی ہیں تو ایک گیس پیدا ہوتی ہے جو چُونے کے پانی کو دُودیا کر دیتی ہے۔ اِن تمام چیزوں میں کسی نہ کسی شکل میں وہ چیز موجود ہوتی ہے جسے کاربن (Carbon) کہتے ہیں۔ گزشتہ فصلوں میں تم دیکھ چکے ہو کہ اِن چیزوں کے جلنے سے جو گیس پیدا ہوتی ہے وہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ہے۔ اور واقعہ یہ ہے کہ ہوا یا آکسیجن کی کافی مقدار میں ہر ایسی چیز کے جلنے سے جس میں بہت سا کاربن موجود ہوتا ہے، کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتا ہے۔ دیکھو رُوئے زمین پر گھروں میں، بھٹیوں میں، انجنوں میں، اور اِسی طرح کی سینکڑوں چیزوں میں، کتنی آگ ہوتی ہے۔ اِس سے تم اندازہ کر سکتے ہو کہ ہر روز کس قدر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

پیدا ہوتا رہتا ہے جو جلد یا بدیر کرۂ ہوائی میں شامل ہو جاتا ہے۔

تنفس کے فعل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش

———— جب چُونے کے صاف پانی میں پھیپھڑوں میں سے ہو کر آنے والی تنفس کی ہوا پھُونکی جاتی ہے تو چُونے کا پانی دُودیا ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ اِس بات کا ثبوت ہے کہ تنفس کے دَوران میں ہمارے مُنہ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) نکلتا ہے۔ کچھ ہم ہی پر حصر نہیں تمام حیوانات کا یہی حال ہے۔ اِس سے ظاہر ہے کہ ہوا کو صرف جلنے ہی کے فعل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) حاصل نہیں ہوتا بلکہ تنفس کا فعل بھی اُس کے لئے یہ گیس مہیا کرتا رہتا ہے۔ حیوانات خواہ کتنے چھوٹے چھوٹے کیوں نہ ہوں جب تک وہ زندہ رہتے ہیں اُن کے تنفس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) برابر پیدا ہوتا رہتا ہے۔

نباتات کا فعل

———— ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی کچھ نہ کچھ مقدار ہمیشہ موجود رہتی ہے۔ اِس کا ثبوت اُتھلے برتن میں چُونے کا تازہ پانی ڈال کر ہوا میں رکھنے سے بخوبی بہم پہنچ سکتا ہے۔ چنانچہ ذرا سی دیر میں پانی کی سطح پر کھریا کی

سفید تہ بن جاتی ہے۔ اور کھریا، ہوا کے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور چونے کے ترکیب کھانے سے پیدا ہوتی ہے۔ کھلے میدانوں کی ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی مقدار زیادہ نہیں ہوتی۔ اِس کی ایک وجہ یہ ہے کہ وہاں اِس قسم کی چیزیں موجود ہوتی ہیں جو ہوا کو اِس گیس سے پاک کرتی رہتی ہیں۔ یہ چیزیں نباتات کے سبز حصے ہیں۔

جب نباتات کے تازہ پتّے بوتل میں رکھ کر بوتل ایسے پانی سے لبالب بھردی جاتی ہے جو کاربن ڈائی آکسائیڈ سے سیر ہو چکا ہوتا ہے اور پھر بوتل ایسی احتیاط کے ساتھ پانی کے برتن میں اُلٹ دی جاتی ہے کہ ہوا کو اُس کے اندر داخل ہونے کا موقع نہیں مِلتا تو بوتل اور اُس کے مافیہ کو دُھوپ میں رکھ دینے سے بوتل کے اندر گیس کے بُلبلے اُٹھ اُٹھ کر جمع ہوتے جاتے ہیں۔ امتحان کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ یہ گیس، خالص آکسیجن ہے۔ لیکن اگر بوتل تاریکی میں رکھی جائے تو اِس صورت میں اُس میں آکسیجن نہیں بنتی۔ اور اگر بوتل میں پتّے موجود نہ ہوں اور اُسے دُھوپ میں رکھا جائے تو اِس صورت میں بھی آکسیجن پیدا نہیں ہوتی۔

دُوسرے لفظوں میں ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ سبز نباتات کے عمل سے آکسیجن کے بننے کے لئے

دو باتیں ضروری ہیں :-

۱- نباتات کا تغذیہ -

۲- سُورج کی روشنی -

ہر حال میں یہ دو شرطیں نہایت ضروری ہیں - پھر اِس سے ظاہر ہے کہ :-

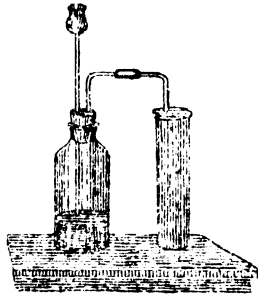
سبز نباتات سُورج کی روشنی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں سے آکسیجن کو خارج کر دیتے

ہیں- اور کاربن اپنے لئے رکھ لیتے ہیں - اِس سے اُن کا نشو و نما ہوتا ہے - اگر احتیاط سے تجربہ کیا جائے تو ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ اِن شرائط کی تحت میں رکھے ہوئے پتّوں کا وزن بڑھ جاتا ہے -

۲۲- کھریا اور تُرشے کے تعامل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش

۱- کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری ——

کسی بوتل یا صُراحی کو شکل ۳۵ کی طرح مرتّب کرو - پھر اِس میں تھوڑی سی کھریا' یا سنگ مرمر کے چند ٹکڑے' ڈالو - اور ایک چوڑے مُنہ کی اُستوانی کو کاغذی پٹھے کے قُرص سے ڈھک کر قُرص کے شگاف میں بکاس نلی داخل کرو- پھر کنوُل قیفی نلی کے رستے' ہلکایا ہُوا ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) تُرشہ داخل کرو- دیکھو مائع میں اُبال پیدا ہوتا ہے اور گیس

نکلنے لگتی ہے جو اُستوانی میں جمع ہوتی جاتی ہے۔ جب جلتی

شکل ۳۵

ہوئی بتی اُستوانی کے مُنہ میں رکھنے سے بُجھ جائے تو نِکاس نلی کو اِس اُستوانی سے نکال کر دُوسری اُستوانی میں داخل کرو۔ اور پہلی اُستوانی کو جس میں گیس جمع ہوگئی ہے شیشہ کے قُرص سے ڈھک دو۔ اِسی طرح کئی اُستوانیاں اِس گیس سے بھر لو۔

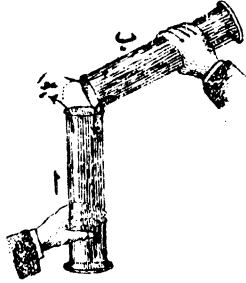
۲۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے خواص

(ا) اِن باتوں کو بخوبی دیکھ لو کہ:—

(۱) یہ گیس غیر مرئی، بے مزہ، اور بے بُو ہے۔

(۲) جلتی ہوئی بتی کو بُجھا دیتی ہے۔

(۳) ضرور ہے کہ ہوا سے بھاری ہو ورنہ جس طریقہ سے وہ اُستوانی میں جمع کی گئی ہے اس طریقہ سے اُس کا جمع ہونا ممکن نہ ہوتا۔

(ب) جیساکہ شکل ۳۶ میں دکھایا گیا ہے اس گیس کو پانی کی طرح اُستوانی ب سے اُستوانی ا میں داخل کرو۔ اور

شکل ۳۶

جلتی ہوئی بتّی سے دونوں اُستوانیوں کے مافیہ کا امتحان کرو۔ دیکھو اُستوانی ب میں بتّی جلتی رہتی ہے اور اُستوانی ا میں بجھ جاتی ہے۔ یعنی گیس اُوپر والی اُستوانی سے نیچے والی اُستوانی میں آگئی ہے۔

۳- کاربن ڈائی آکسائیڈ سے ترشئی محلول بنتا ہے

——— تھوڑے سے پانی کو لٹمس سے نیلا

کر دو اور پھر اِس گیس کی اُستوانی میں ڈال کر ہلاؤ۔ دیکھو کچھ گیس حل ہو جاتی ہے اور نیلے لِتمس کو سُرخ کر دیتی ہے۔ اب اِس محلول کو حرارت پہنچا کر جوش دو۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)، محلول میں سے نکل جائیگا اور مایع کا نیلا رنگ پھر عود کر آئیگا۔

۴۔ چُونے کے پانی پر کاربن ڈائی آکسائیڈ کا عمل

اِس گیس کو نِکاس نلی کے رستے چُونے کے صاف پانی میں سے گزارو۔ دیکھو چُونے کا پانی دُودیا ہو جاتا ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور چُونے کے تعامل سے کھریا کا سفید سفوف یا رسوب بن جاتا ہے۔

اِس دُودیا رنگ کے پانی میں کچھ دیر تک اِسی طرح کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارتے رہو۔ دیکھو دُودیا پن غائب ہو جاتا ہے۔

اب اِس محلول کو جوش دو تو وہ پھر دُودیا ہو جائیگا۔

اِس دُودیا رنگ کے محلول کو تقطیر کرو اور اِس طرح سفید سفوف کو تقطیری کاغذ پر لے لو۔ پھر اِس سفوف پر ہلکائے ہوئے ہائیڈروکلورِک (Hydrochloric) تُرشہ کے چند قطرے ڈالو۔ دیکھو اِس میں اُبال پیدا ہوتا ہے اور گیس نکلنے لگتی ہے۔ اِس گیس کا امتحان کرو تو تمہیں معلوم

ہو جائیگا کہ وہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری

کاربن ڈائی آکسائیڈ جلنے کے فعل سے قدرتی طور پر پیدا ہوتا رہتا ہے اور بعض مقامات پر زمین میں سے بھی نکلتا ہے۔ لیکن اِن ذریعوں سے اِس گیس کا جمع کرنا اِشکال سے خالی نہیں۔ اِس لئے جب اِس گیس کی ضرورت ہوتی ہے تو اِس کے حاصل کرنے کے لئے اور طریقے اختیار کئے جاتے ہیں۔ تجربوں سے ثابت ہے کہ کھریا، سنگ مرمر یا چُونے کے پتھر پر جب کوئی تُرشہ ڈالا جاتا ہے تو ایک ایسی گیس پیدا ہوتی ہے جو شعلوں کو بُجھا دیتی ہے اور چُونے کے صاف پانی کو دُودیا کر دیتی ہے۔ یعنی اِس میں وہ تمام خواص پائے جاتے ہیں جو کاربن ڈائی آکسائیڈ سے مخصوص ہیں۔ اور واقعہ یہ ہے کہ یہ گیس وُہی چیز ہے جس کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کہتے ہیں۔

اِس گیس کے تیار کرنے کا بہترین طریقہ یہ ہے کہ آلہ کو شکل ۳۵ کی طرح مرتّب کرکے اِس میں کھریا یا سنگِ مرمر کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے رکھے جائیں اور اُن پر کنٔول قیفی نلی کے رستے ہلکا یا ہُوا ہائیڈروکلورِک (Hydrochloric) تُرشہ ڈالا جائے۔ سنگِ مرمر اور تُرشہ کے تعامل سے یہ گیس نکلنے لگتی ہے۔ بوتل میں تُرشہ اِتنا ڈالنا چاہیئے کہ کنٔول قیفی نلی کا نیچے والا سِرا اُس میں

ڈوبا رہے تاکہ گیس اِس نلی کے رستے باہر نہ نکل جائے۔
کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)، ہوا سے بھاری ہے۔ اِس لئے ہم اِس کو شکل ۳۵ کی سی ترتیب سے بخوبی جمع کرسکتے ہیں۔ اِس طرح یہ گیس اُستوانی میں جمع ہوتی جاتی ہے اور ہوا کو باہر نکالتی جاتی ہے۔ اِس گیس سے جب کئی اُستوانیاں بھر جائیں تو پھر اِس کے خواص کا بخوبی امتحان ہوسکتا ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کے خواص

اِس گیس کے دیکھنے سے صاف معلوم ہوتا ہے کہ اِس کا کوئی رنگ نہیں۔ سونگھنے سے اِس میں بُو بھی محسوس نہیں ہوتی۔ یہ گیس چونکہ ہوا سے بھاری ہے اِس لئے ہم اِس کو پانی کی طرح ایک برتن سے دُوسرے برتن میں (شکل ۳۶) ڈال سکتے ہیں۔
کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پانی میں کسی قدر حل ہو جاتا ہے اور اِس سے جو محلول بنتا ہے وہ تُرشوں کی طرح نیلے لِٹمس کو سُرخ کر دیتا ہے۔ اِس بناء پر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے آبی محلول کو **کاربانِک** (Carbonic) تُرشہ بھی کہتے ہیں۔
یہ گیس جلتی ہوئی بتّی اور لکڑی کی جلتی ہوئی کھپچی کے شُعلوں کو بُجھا دیتی ہے۔ اِس لئے ہم کہہ سکتے ہیں کہ یہ گیس احتراق انگیز نہیں۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کا عمل چُونے کے پانی پر

پر ——— جب چُونے کے صاف پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارا جاتا ہے تو چُونے کا پانی دُودیا ہو جاتا ہے اور اِس کے بعد اگر یہ گیس کافی دیر تک گزرتی رہے تو دُودیاپن جاتا رہتا ہے اور صاف محلول بن جاتا ہے۔ اِس صاف محلول کو جو سفید سفوف یا رسوب کے غائب ہو جانے سے پیدا ہوتا ہے حرارت پہنچا کر جوش دیا جائے تو اُس میں پھر دُودیاپن عود کر آتا ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ وہ سفید چیز جس سے یہ رسوب پیدا ہوتا ہے، کاربن ڈائی آکسائیڈ(Carbon dioxide) سے سیر شدہ پانی میں، حل ہو جاتی ہے۔ پھر اِس سے جو صاف محلول بنتا ہے جب اُس کو جوش دیتے ہیں تو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) نکل جاتا ہے اور پانی میں وُہی چیز باقی رہ جاتی ہے جس نے پانی کو پہلے دُودیا کر دیا تھا۔ اِس لئے پانی پھر دُودیا ہو جاتا ہے۔ رسوب اِس لئے بنتا ہے کہ وہ پانی میں قابلِ حل نہیں۔

چُونے کے پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کے گزرنے سے کیمیائی تغیر

——— اُوپر کی تقریروں میں جو تجربے بیان ہوئے ہیں اُن سے کیا کیا باتیں معلوم ہوتی ہیں؟ چُونے کے پانی میں جب کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارا

جاتا ہے اور اِس سے جو رسوب بنتا ہے اُس پر کوئی تُرشہ ڈالا جاتا ہے تو اِس میں اُبال پیدا ہوتا ہے۔ اور ایک بے رنگ اور بے بُو گیس نکلنے لگتی ہے جو شُعلہ کو بُجھا دیتی ہے۔ لیکن یہ تو وُہی بات ہے جو تُرشہ کو کھریا پر ڈالنے سے پیدا ہوتی ہے۔ اِن واقعات کو نگاہ میں رکھ کر غور کرو۔ اِن سے صاف ظاہر ہے کہ یہ سفید سفوف بھی حقیقت میں کھریا ہے۔ یعنی کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) چُونے کے پانی میں داخل ہوتا ہے تو چُونے کے ساتھ ترکیب کھا کر کھریا بنا دیتا ہے۔ اِس واقعہ کو ہم مختصر طور پر ذیل کی صورت میں لکھ سکتے ہیں :—

کاربن ڈائی آکسائیڈ اور چُونے کے تعامل سے کھریا پیدا ہوتی ہے۔

اِس تقریر سے ظاہر ہے کہ کھریا چُونے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پر مشتمل ہے۔ اِس کا مزید ثبوت تمہیں آگے چل کر معلوم ہوگا۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کے استعمال

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) احتراق انگیز نہیں اِس لئے شُعلوں کو بُجھا دیتا ہے۔ اِس گیس کی اِس خاصیت سے آگ کے بُجھانے میں کام لیا جاتا ہے۔ اِس مطلب کے لئے بہت سے دباؤ کی تمت میں رکھ کر

تیار کئے ہوئے اِس گیس کے محلول استعمال کئے جاتے ہیں۔ یا کسی کاربونیٹ (Carbonate) کے محلول میں تُرشہ ڈال کر اِس کی بہت سی مقدار تیار کرلی جاتی ہے۔ جب یہ گیس شُعلوں تک پہنچتی ہے تو اِس سے شُعلے بُجھ جاتے ہیں۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی پانی میں حل ہونے کی قابلیت دباؤ سے بڑھ جاتی ہے۔ چنانچہ سوڈا واٹر وغیرہ میں دباؤ ہی کے عمل سے یہ گیس بھری جاتی ہے۔ اور جب بوتل کو کھول کر دباؤ کم کر دیا جاتا ہے تو گیس نکل جاتی ہے۔

تخمیر کے دَوران میں بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پیدا ہوتا ہے۔ چنانچہ خمیری روٹی کا موٹاپن اِسی گیس کا نتیجہ ہے۔ آٹے میں نشاستہ سے جو شکر کا مادّہ پیدا ہوتا ہے خمیر کے اثر سے اُس کی تخمیر ہوتی ہے۔ اور اِس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتا ہے۔ پھر جب حرارت پہنچتی ہے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے زور سے روٹی موٹی ہو جاتی ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ممدِّ حیات نہیں۔ اِس لئے کبھی کبھی لینڈی کتّوں اور بلّیوں کو دم گھونٹ کر مارنے میں استعمال کیا جاتا ہے۔

سردی اور دباؤ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)
مایع بنایا جا سکتا ہے۔ اور پھر ٹھوس میں بھی تبدیل ہوسکتا
ہے۔ ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ، سفید رنگ اور نرم نرم
ہوتا ہے۔ اِس حالت میں جب وہ ایتھر کے ساتھ
مِلا دیا جاتا ہے تو اِن دونوں کے ملنے سے طاقتور
اِنجمادی آمیزہ بنتا ہے جس کی تپش تقریباً (-۱۰۰)° م
تک گِر جاتی ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کی یافت

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کرۂ ہوائی میں
بھی پایا جاتا ہے اور حیوانات کے تنفس سے بھی پیدا
ہوتا ہے۔ سُورج کی روشنی میں نباتات کے سبز حصے
اِس کو اجزائے ترکیبی میں تحلیل کر کے کاربن خود
لے لیتے ہیں اور آکسیجن کو آزاد کر دیتے ہیں۔ یہ
گیس بعض بعض مقامات پر زمین میں سے بھی نکلتی
ہے۔ اور اکثر غاروں اور زمین دوز رستوں کی گیسوں میں
اِس کی بہت سی مقدار پائی جاتی ہے۔ اِس قسم کے
نشیب مقامات پر وہ اپنے بھاری پن کی وجہ سے جمع
ہوتی رہتی ہے۔

حیوانات کے تنفس میں جو ہوا مُنہ سے نکلتی
ہے اُس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) تقریباً
۴،۷ فی صدی تک موجود ہوتا ہے۔ اِس قسم کی ہوا تنفس

کے قابل نہیں رہتی۔ غالباً اِس کی یہ وجہ ہے کہ اِس میں آکسیجن کی مقدار کم ہوتی ہے۔ کیونکہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ذاتی طور پر زہریلا ہونا مشتبہ ہے۔ چنانچہ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تناسب بلا خوفِ ضرر ۲۰ فی صدی تک بھی بڑھایا جا سکتا ہے بشرطیکہ اِس کے ساتھ ساتھ آکسیجن کی مقدار بھی بڑھا دی جائے۔

۲۳۔ کھریا کے گرم کرنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش

۱۔ کھریا کے گرم کرنے سے تغیر کی پیدائش

تھوڑی سی پِسی ہوئی کھریا[1] پلاٹینم (Platinum) کے پترے پر رکھو۔ اور پترے کو دارالتجربہ کی مشعل کے شُعلہ پر رکھ کر کچھ دیر تک خوب گرم کرو۔ اگر پلاٹینم کا پترا موجود نہ ہو تو کھریا کی ڈلی لے کر تار کی موٹی جالی پر رکھو اور گرم کرو۔ گرم کرنے کے بعد اِس سفوف کو سُرخ لِتمسی کاغذ سے چُھو لو۔ دیکھو سُرخ لِتمسی کاغذ کہیں کہیں سے نیلا ہو گیا ہے۔

۲۔ لِتمس پر چُونے کا عمل

سُرخ لِتمسی کاغذ سے گیلے چُونے کا امتحان کرو۔ دیکھو

[1] کھریا وہ نہ ہونی چاہیئے جس سے سیاہ تختہ پر لکھتے ہیں۔

سُرخ لِتمس کا رنگ نیلا ہو جاتا ہے۔

۳۔ کھریا کے گرم کرنے سے حاصل شدہ سفوف ——— کھریا کو گرم کرنے سے جو سفوف حاصل ہوا ہے اُس کو پانی میں ڈال کر خوب ہلاؤ۔ پھر اِس کو تقطیر کرو۔ اور مقطّر کو چکھو۔ دیکھو اِس کا مزہ چُونے کے پانی کا سا ہے۔

۴۔ تُرشوں میں چُونے کا محلول ———

ہائیڈروکلورِک (Hydrochloric) تُرشہ میں کچھ چُونا حل کرو۔ اور محلول کو تبخیر سے خشک کر دو۔ دیکھو سفید ٹھوس بن گیا ہے جو ہوا سے رطوبت جذب کر لیتا ہے اور گُھل جاتا ہے۔ اِس ٹھوس چیز کو تم پہلے بھی استعمال کر چکے ہو۔ یہ کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) ہے۔

۵۔ کھریا کی ترکیب ——— کھریا کے چند چھوٹے چھوٹے ٹکڑے استحانی نلی میں رکھو۔ پھر اِس میں ہلکایا ہؤا ہائیڈروکلورِک (Hydrochloric) تُرشہ تھوڑا تھوڑا کر کے یہاں تک ڈالتے جاؤ کہ اُبال بند ہو جائے۔ یہ اُبال کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی پیدائش کا نتیجہ ہے۔ اب استحانی نلی میں جو محلول بن گیا ہے اُس کو چھان کر تبخیر کرو۔ اور دیکھو کیا چیز باقی رہ جاتی ہے۔ یہ چیز کھریا نہیں ہے بلکہ کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) ہے۔

۶۔ چُونے کا بُجھانا ——— تازہ چُونے کی ڈلی پر تھوڑا سا ٹھنڈا پانی ڈالو۔ دیکھو چُونے کی ڈلی گرم ہو جاتی

ہے اور پھولتی ہے۔

کھریا گرم کرنے سے متغیر ہو جاتی ہے

کھریا کا سفوف مرطوب سُرخ لِتمسی کاغذ پر ڈالو تو صاف معلوم ہوتا ہے کہ کھریا سے اِس کاغذ کے رنگ میں کوئی تغیر نہیں ہوتا۔ لیکن جب کھریا کا سفوف پلاٹینم (Platinum) کے پترے پر رکھ کر خوب گرم کیا جاتا ہے اور پھر مرطوب سُرخ لِتمسی کاغذ پر ڈالا جاتا ہے تو سُرخ لِتمسی کاغذ کا رنگ نیلا ہو جاتا ہے۔ اِس سے ظاہر ہے کہ گرم کرنے سے کھریا متغیر ہو جاتی ہے ورنہ اُس میں اِس نئی خاصیت کی پیدائش ممکن نہیں۔ چُونے کے پتھر یا کھریا کے سفوف کو پلاٹینم (Platinum) کے پترے پر رکھ کر گرم کرنے سے جو کیمیائی تغیر پیدا ہوتا ہے وُہی تغیر وسیع پیمانہ پر چُونے کی بھٹّیوں میں پیدا ہوتا ہے۔ دُوسرے لفظوں میں یوں کہو کہ کھریا یا چُونے کے پتھر کو جب خوب گرم کرتے ہیں تو یہ چیزیں اَنبُجھے چُونے میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ یہ تغیر اِس طرح پیدا ہوتا ہے کہ اِن چیزوں میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) نکل جاتا ہے۔

کھریا گرم ہو کر بٹ جاتی ہے چُونے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ Carbon dioxide میں

کھریا پر ترشہ ڈالنے سے تغیر کی پیدائش

جب کھریا پر ہائیڈروکلورک (Hydroohloric) ترشہ ڈالا جاتا ہے تو تیز اُبال پیدا ہوتا ہے اور ایک بے رنگ اور بے بُو گیس نکلنے لگتی ہے جو چُونے کے پانی کو دُودیا کر دیتی ہے۔

اگر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ معلوم وزن کی کھریا پر اِس طرح ڈالا جائے کہ کھریا میں سے تمام گیس نکل جائے تو وزن میں اُتنی ہی کمی پیدا ہوتی ہے جتنی کمی اِتنے ہی وزن کی کھریا کو گرم کرنے سے پیدا ہوتی ہے۔ اِس سے ثابت ہے کہ کھریا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ایک مُعین تناسب میں پایا جاتا ہے۔

کھریا اور ترشہ کے تعامل کے بعد جو محلول بنتا ہے اُس کو تقطیر کر کے تبخیر کر لیا جائے تو ایک نئی چیز حاصل ہوتی ہے جسے ہم کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) کہتے ہیں۔ اِس سے ظاہر ہے کہ کھریا اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ، کیلسیئم کلورائیڈ، اور پانی، حاصل ہوتے ہیں۔

وہ چیزیں جو ترشہ کے تعامل سے کھریا کی طرح کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا کرتی ہیں اُنہیں **کاربونیٹ** (Carbonate) کہتے ہیں۔ زمین میں بہت سے کاربونیٹ موجود ہیں۔ اِن سب میں مشابہ خواص پائے جاتے ہیں۔

اِن میں بعض وہ بھی ہیں جو گرم کرنے پر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) دے دیتے ہیں ۔ اور دھات کا آکسائیڈ (Oxide) باقی رہ جاتا ہے ۔ اِس سے ظاہر ہے کہ کاربونیٹ ' کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور دھاتی آکسائیڈ (Oxide) پر مشتمل ہوتے ہیں ۔

اِس تقریر سے تم سمجھ سکتے ہو کہ چُونا بھی ایک دھات کا آکسائیڈ (Oxide) ہے ۔ اِس دھات کو کیلسیئم (Calcium) کہتے ہیں ۔ پس چُونا' کیلسیئم آکسائیڈ (Calcium oxide) ہے ۔ اور کھریا کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate) ۔

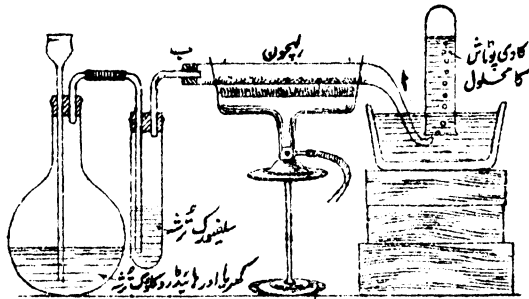
چُونا ——— چُونا ایک سفید رنگ ٹھوس ہے جو کھریا یا چُونے کے پتھر کو گرم کرنے سے بنتا ہے اور یہ دونوں چیزیں کاربونیٹ (Carbonate) ہیں ۔ چُونا جب کافی حد تک گرم کر دیا جاتا ہے تو وہ چمکنے لگتا ہے اور اُس سے تیز سفید روشنی پیدا ہوتی ہے ۔

جب تازہ جلے ہوئے یعنی اَنبُجھے چُونے پر پانی ڈالا جاتا ہے تو پانی اُس کے ساتھ ترکیب کھا جاتا ہے اور اِس اثنا میں اِتنی حرارت پیدا ہوتی ہے کہ اگر چُونے کی مقدار زیادہ ہو تو پانی جوش کھانے لگتا ہے ۔ یہ واقعہ تم نے اپنے گھروں میں بھی اکثر دیکھا ہوگا ۔

تازہ چُونے پر پانی ڈالنے کے عمل کو چُونے کا بُجھانا کہتے ہیں - اور بُجھانے سے جو چُونا بنتا ہے اُس کو بُجھا ہُوا چُونا کہتے ہیں - چُونا پانی میں کسی قدر حل ہو جاتا ہے - اِس محلول کو چُونے کا پانی کہتے ہیں -

۲۴ - کاربن مان آکسائیڈ

۱ - کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) کی تیاری

آتشی شیشہ کی نلی ا ب (شکل ۳۷) میں کچھ لُہچون رکھو - پھر اِس پر خشک

کاربن مانآکسائیڈ کی تیاری

شکل ۳۷

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی رَو گزارو

اور تپھون کو گرم کرو۔ آتشی شیشہ کی نلی کا سرا ب کاوی پوٹاش (Potash) کے طاقتور محلول میں ڈبودو۔ اور یہی محلول امتحانی نلی میں بھر کر امتحانی نلی کو اِس سرے پر اُلٹ کر رکھو۔ تپھون سے جو کاربن ڈائی آکسائیڈ بچ کر آئیگا وہ اِس محلول میں جذب ہو جائیگا۔ دیکھو نلی کے سرے سے جو گیس کے بلبلے نکلتے ہیں وہ بیشتر محلول میں جذب ہوتے جاتے ہیں۔ اور اُن کا ذرا سا حصہ امتحانی نلی میں بھی پہنچ جاتا ہے۔ جب امتحانی نلی میں گیس کی کافی مقدار جمع ہو جائے تو نلی کو باہر نکال کر اِس گیس کو شعلہ دکھاؤ۔ دیکھو گیس جلنے لگتی ہے۔ اور اِس سے نیلے رنگ کا شعلہ پیدا ہوتا ہے۔

کاربن مان آکسائیڈ ——— جلتے ہوئے کوئلوں کو دیکھو تو اُن کے اُوپر عموماً نیلے رنگ کے شعلے نظر آتے ہیں۔ یہ ظاہر ہے کہ اِس احتراق میں حصہ لینے والی چیزیں صرف کاربن (Carbon) اور آکسیجن (Oxygen) ہیں۔ لیکن کاربن کا شعلہ نیلا نہیں ہوتا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بالکل نا احتراق پذیر ہے۔ پھر غالباً یہ بات ہونی چاہیئے کہ یہ کاربن اور آکسیجن کا کوئی اَور مرکب پیدا ہوا ہے جو نیلے رنگ کا شعلہ دیتا ہے۔ علاوہ بریں یہ بھی غالب معلوم ہوتا ہے کہ یہ مرکب کاربن کا کوئی نچلے درجہ کا آکسائیڈ (Oxide)

ہے۔ یعنی اِس میں آکسیجن کم ہے۔ اگر آکسیجن کی مقدار زیادہ ہوتی تو ضروری تھا کہ یہ آکسائیڈ (Oxide)، کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے جلنے سے پیدا ہوتا۔ اور واقعہ اِس کے برعکس ہے۔

اِس گیس کو کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) کہتے ہیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) سے آکسیجن کا کچھ حصّہ نکال لیا جائے تو یہ گیس بنتی ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ جب گرم کئے ہوئے لُوہے پر گزارا جاتا ہے تو وہ اِس نچلے درجہ کے آکسائیڈ (Oxide) میں تحویل ہو جاتا ہے۔ اور لوہے سے لوہے کا آکسائیڈ بن جاتا ہے۔ اِس طرح کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) کا جو آمیزہ بنتا ہے وہ کاوی پوٹاش (Potash) کے محلول میں سے گزارا جاتا ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کاوی پوٹاش میں جذب ہو جاتا ہے۔ اور کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ اِس طریقہ سے ہم خالص کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) جمع کر سکتے ہیں۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور لوہے کے تعامل سے کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) اور آئرن آکسائیڈ (Iron oxide) پیدا ہوتے ہیں

کوئلے کی آگ میں تغیرات

کوئلے ——— کوئلے

کی آگ میں جو کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) پیدا ہوتا ہے اب اُس کی پیدائش کی توجیہ بہ آسانی ہو سکتی ہے۔ آگ کے نیچے کے حصوں میں جہاں ہوا داخل ہوتی ہے کاربن (Carbon) کو آکسیجن (Oxygen) کی کافی مقدار مل جاتی ہے۔ اِس لئے اِس مقام پر کاربن کے جلنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پیدا ہوتا ہے۔ پھر جب وہ اُوپر کے حصّوں میں پہنچتا

شکل ۳۸

ہے جہاں آکسیجن کی مقدار کافی نہیں ہوتی تو اِس کی آکسیجن کا کچھ حصہ گرم کوئلہ لے لیتا ہے اور اِس طرح کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) بن جاتا ہے۔ یعنی

کاربن ڈائی آکسائیڈ اور کاربن کے تعامل سے کاربن مان آکسائیڈ بنتا ہے۔

آگ کی چوٹی اور پہلوؤں پر آکسیجن کی کافی مقدار موجود ہوتی ہے۔ اِسی لئے جب کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) وہاں پہنچتا ہے تو جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ہو جاتا ہے۔ گرم لوہے کی بجائے، گرم کوئلے پر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارنے سے بھی کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) تیار ہو سکتا ہے۔ لیکن اِس مطلب کے لئے لوہے کی بہ نسبت کوئلے کو بلند تر تپش پر پہنچانا پڑتا ہے۔

یہ گیس بے رنگ اور نہایت زہریلی ہے۔ اِس کا زہریلا پن ذاتی ہے۔ چنانچہ وہ خون کے سُرخ ذرّوں کے ساتھ ترکیب کھا کر ایک نیا مرکب بنا دیتی ہے۔ اِس لئے جن مکانوں میں لکڑی یا کوئلہ جلایا جاتا ہے اُن میں ہوا کی آمد و رفت کا انتظام نہایت ضروری ہے ورنہ مکان میں اِس زہریلی گیس کے اجتماع سے خطرناک نتائج پیدا ہوتے ہیں۔

پانچویں فصل کے نکاتِ خصوصی

کاربن (Carbon) تمام زندہ مادہ میں موجود ہے۔ نامیاتی چیزوں کو اعتدال کے ساتھ گرم کرنے سے سیاہ ثقل

باقی رہ جاتا ہے۔ یہ ثُفل بیشتر کاربن (Carbon) پر مشتمل ہوتا ہے۔ بلند تپش پر پہنچ کر کاربن جل جاتا ہے اور راکھ باقی رہ جاتی ہے جو تقریباً بے رنگ ہوتی ہے۔

کاربن کئی **بہروپی شکلوں** میں پایا جاتا ہے۔ اِن میں سے دو یعنی ہیرا اور گریفائیٹ (Graphite) قلمی چیزیں ہیں۔ اور دھوانسا، لکڑی کا معمولی کوئلہ، معدنی کوئلہ اور حیوانی کوئلہ اِس عنصر کی نِقلمی شکلیں ہیں جو کم و بیش غیر خالص ہوتی ہیں۔

جلنا ——— جب بتّی، لکڑی، یا کوئی اور کاربن والی چیز معمولی ہوا یا خالص آکسیجن میں جلتی ہے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنتا ہے۔ اِسی طرح ہوا یا آکسیجن میں کاربن کی ہر شکل کے احتراق سے کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے۔ حیوانات کے تنفس کے فعل سے بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنتا ہے۔ اِن ذریعوں سے اِس گیس کی بہت سی مقدار کُرۂ ہوائی میں پہنچتی رہتی ہے۔

تنفس بھی ایک طرح کا احتراق ہے۔ پھیپھڑوں میں جو آکسیجن پہنچتی ہے وہ حیوانی جسم کے کاربن سے ترکیب کھاکر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)، اور اُس کی ہائیڈروجن (Hydrogen) سے ترکیب کھاکر پانی، بناتی ہے۔ اِن چیزوں کا بہت سا حصّہ سانس کے رستے باہر نکل جاتا ہے۔

ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی موجودگی چُونے کے پانی سے ثابت ہو سکتی —— چنانچہ ہوا میں رکھے ہوئے چُونے کے پانی پر بہت جلد کھریا کی تہ بن جاتی ہے۔

نباتات کے سبز حصّے سُورج کی تیز روشنی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو تحلیل کر دیتے ہیں۔ اِس کے کاربن سے اپنی غذا کا کام لیتے ہیں اور آکسیجن کو آزاد کر دیتے ہیں۔

حیوانات ہوا سے آکسیجن لیتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بناتے ہیں۔ نباتات ہوا سے کاربن ڈائی آکسائیڈ لیتے ہیں اور اِس کی آکسیجن کو آزاد کردیتے ہیں۔ اِس طرح حیوانات اور نباتات دونوں کی ضرورت ہوا سے پُوری ہوتی رہتی ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری ——

جب کھریا یا چُونے کے پتھر کو گرم کرتے ہیں تو یہ چیزیں اپنا تقریباً ۴۴ فی صدی وزن کھو دیتی ہیں۔ یہ نقصان کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے اخراج کا نتیجہ ہے۔ اِن چیزوں کے گرم کرنے سے جو ثُفل رہ جاتا ہے وہ چُونا ہے۔

کھریا یا چُونے کے ساتھ جب ہائیڈرو کلورِک (Hydrochloric) تُرشہ تعامل کرتا ہے تو اِس صورت میں بھی کاربن ڈائی آکسائید (Carbon dioxide) پیدا ہوتا ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ ایک بھاری گیس ہے۔ یہ گیس

نہ احتراق پذیر ہے نہ احتراق انگیز۔ پانی میں کسی قدر حل ہو جاتی ہے۔ اور اس کا محلول کمزور تُرشہ کی طرح عمل کرتا ہے۔ چنانچہ نیلا لتمس اس کے عمل سے ہلکا گلابی ہو جاتا ہے۔ اِس محلول کو ہم کاربانک (Carbonic) تُرشہ تصور کر سکتے ہیں۔ دباؤ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پانی میں حل ہونے کی قابلیت بڑھ جاتی ہے۔

سردی اور دباؤ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو مایع بنا سکتے ہیں اور ٹھوس کی شکل میں بھی لا سکتے ہیں۔ ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ ایک سفید رنگ کی نرم نرم چیز ہے جو ایتھر کے ساتھ مِل کر بہت طاقتور انجمادی آمیزہ بنا دیتی ہے۔

چُونا ایک سفید ٹھوس ہے جس میں حرارت سے کوئی تغیر پیدا نہیں ہوتا۔ جب خوب گرم کیا جاتا ہے تو چمکنے لگتا ہے اور اس سے سفید رنگ کی تیز روشنی پیدا ہوتی ہے۔ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ میں حل ہو کر کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) بناتا ہے۔ جب مرطوب ہوتا ہے تو سُرخ لتمس کو نیلا کر دیتا ہے۔ تازہ تیار کئے ہوئے چُونے کو اَنبجھا چُونا کہتے ہیں۔ اَنبجھا چُونا پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر بُجھا ہؤا چُونا بن جاتا ہے۔

پانچویں فصل کی مشقیں

۱۔ مندرجہ ذیل حالتوں میں کیا تغیر پیدا ہوتے ہیں؟

اِن تغیروں کی توجیہ بیان کرو :—

(ا) جب چُونے کا پتھر بھٹی میں جلایا جاتا ہے۔

(ب) جب تازہ جلے ہوئے چُونے پر پانی ڈالا جاتا ہے۔

۲۔ کوئلے کو جب ایسی بوتل کے اندر ہوا یا آکسیجن میں جلاتے ہیں جس میں چُونے کا پانی موجود ہو تو چُونے کے پانی میں سفید رسوب بن جاتا ہے۔ اِس سفید رسوب میں اگر ہائیڈروکلورِک (Hydrochloric) تُرشہ مِلایا جائے تو اُبال پیدا ہوتا ہے اور رسوب حل ہو جاتا ہے۔ تم کس طرح ثابت کروگے کہ اِس صورت میں جو گیس پیدا ہوتی ہے وہ وُہی گیس ہے جو تنفس کے فعل سے پیدا ہوتی ہے؟

۳۔ تم سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) تیار کرنے اور جمع کرنے کے لئے کہا جائے تو اِس مطلب کے لئے تم کونسا آلہ استعمال کروگے؟ یہ بھی بتاؤ کہ اِس کام کے لئے کیا کیا چیزیں درکار ہیں۔

۴۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے خواص بیان کرو۔

۵۔ تمہیں چار بوتلیں دے دی گئی ہیں۔ اِن بوتلوں میں سے ایک میں آکسیجن (Oxygen)، ایک میں ہائیڈروجن (Hydrogen)، ایک میں نائیٹروجن (Nitrogen)

اور ایک میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)، ہے۔ تم کس طرح ثابت کروگے کہ کونسی بوتل میں کونسی گیس ہے۔

۶- کاربن کِن کِن شکلوں میں پایا جاتا ہے؟ تم کس طرح ثابت کروگے کہ یہ شکلیں حقیقت میں ایک ہی عنصر کی مختلف شکلیں ہیں۔

۷- سوڈا واٹر کی بوتل کس طرح بھری جاتی ہے؟ جب سوڈا واٹر کی بوتل کھولی جاتی ہے تو اس کا پانی اُبل کر باہر آجاتا ہے۔ اِس کی کیا وجہ ہے؟

۸- تجربوں سے ثابت کرو کہ موم بتّی کے احتراق سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور پانی بنتا ہے۔

۹- معمولی کوئلے کی گیس سے غیر منوّر شعلہ پیدا کرنا ہو تو اِس مطلب کے لئے کیا تدبیر کرنا چاہیئے؟

چھٹی فصل

معمولی نمک۔ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ۔ کلورین

۲۵۔ معمولی نمک

۱۔ معمولی نمک پانی میں قابلِ حل ہے —
امتحانی نلی میں پانی ڈال کر اُس میں تھوڑا سا معمولی نمک مِلاؤ اور خوب ہِلاؤ۔ پھر ناحل شدہ نمک کو نیچے بیٹھ جانے دو۔ اور اُوپر کے صاف مایع کو چکھ کر دیکھو۔ محلول کا مزہ اِس امر کا کافی ثبوت ہے کہ معمولی نمک پانی میں قابلِ حل ہے۔

۲۔ معمولی نمک سے مکعب قلمیں بنتی ہیں —
صاف محلول کو تبخیر کرو اور خشک ثُفل کے تھوڑے سے حِصّہ کو امتحانی نلی میں رکھ کر گرم کرو۔

۳۔ نمک کا آبی محلول تعدیلی ہے —
معمولی نمک کے صاف محلول کا کچھ حِصّہ لے کر نیلے اور سُرخ

لِتمسی کاغذوں سے اُس کا امتحان کرو۔ دیکھو دونوں کاغذوں پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ اِس سے ظاہر ہے کہ معمولی نمک کا آبی محلول تعدیلی ہے۔

۴۔ نمک کی قلموں میں پانی نہیں ہوتا ــــــ

تھوڑا سا خُشک نمک امتحانی نلی میں رکھ کر گرم کرو۔ دیکھو نمک چٹختا ہے اور نلی کے پہلوؤں پر پانی کا کوئی شائبہ نظر نہیں آتا۔

۵۔ نمک پر طاقتور سلفیورِک (Sulphuric) تُرشہ کا عمل ــــــ

تھوڑا سا خشک نمک امتحانی نلی میں رکھو اور امتحانی نلی میں طاقتور سلفیورِک تُرشہ ڈالو۔ پھر امتحانی نلی کو ذرا گرم کرو۔ دیکھو ایک گیس پیدا ہوتی ہے جو نلی کے اندر تو بے رنگ ہے لیکن نلی سے باہر آکر جب ہوا کو چھوتی ہے تو دُخان کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ نلی میں جلتی ہوئی دیا سلائی داخل کرو۔ دیکھو شُعلہ بُجھ جاتا ہے۔ نلی کے مُنہ پر مرطوب نیلا لِتمسی کاغذ لاؤ۔ دیکھو نیلا لِتمسی کاغذ سُرخ ہو جاتا ہے۔ لیکن اُس کا رنگ اُڑتا نہیں۔

معمولی نمک کے خواص ــــــ

معمولی نمک سے شش پہلو یعنی مکعب قلمیں بنتی ہیں۔ جب نمک کے محلول کو تبخیر کر کے قلمیں بنائی جاتی ہیں تو قلمیں چھوٹی چھوٹی بنتی ہیں۔ بعض قدرتی قلمیں اچھی خاصی جسامت کی ہوتی ہیں۔ اِس شکل کے نمک کو سیندھا نمک کہتے ہیں۔ نمک کی قلموں میں قلماؤ کا پانی نہیں ہوتا۔ اِس لئے

جب وہ گرم کی جاتی ہیں تو اُن سے بھاپ نہیں نکلتی۔ نمک کی قلموں کو گرم کرنے سے آواز پیدا ہوتی ہے۔ اِسے نمک کا **چٹخنا** کہتے ہیں۔ نمک کا چٹخنا حقیقت میں اُس کی قلموں کے ٹوٹنے کا نتیجہ ہے۔

معمولی نمک پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ اور ٹھنڈے پانی میں بھی تقریباً اُتنا ہی حل ہوتا ہے جتنا کہ معمولی درجہ کے گرم پانی میں حل ہوتا ہے۔ اِس کا محلول لِتمسی کاغذ پر کوئی عمل نہیں کرتا۔ اِس لئے اِس کو **تعدیلی** محلول کہتے ہیں۔

بعض ملکوں میں زمین کے اندر سیندھے نمک کے طبقے پائے جاتے ہیں جن کی موٹائی مختلف مقامات پر مختلف ہوتی ہے۔ آسٹریا[ھ] کی کانوں میں وہ سب سے زیادہ پایا جاتا ہے۔ انگلستان میں بھی اِس کی کانیں ہیں۔ پنجاب میں کھیوڑے کی کان بہت مشہور ہے۔ اِس سے سالانہ ہزاروں من نمک نکالا جاتا ہے۔ یہ نمک **لاہوری نمک** کے نام سے مشہور ہے۔

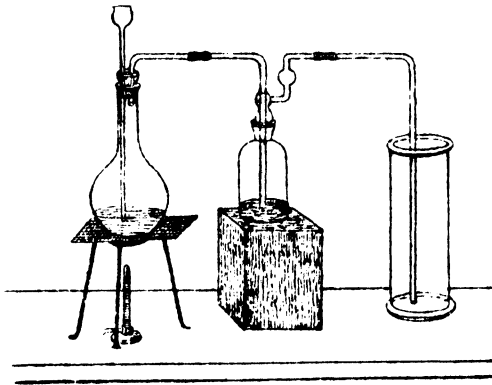
سمندر کے پانی میں بھی نمک کی بہت سی مقدار موجود ہے۔ لیکن سمندر کے نمک میں اور چیزوں کی بھی آمیزش ہوتی ہے۔

ھ Austria

نمک گوشت کی تحلیل کے روکنے میں بہت کام آتا ہے۔ اور سوڈیئم کاربونیٹ (Sodium carbonate) کی صنعت میں بھی بہت استعمال کیا جاتا ہے۔

۲۶۔ ہائیڈروکلورک ترشہ

ا۔ گیسی ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کی تیاری

کی تیاری ——— شکل ۳۹ کی طرح ایک آلہ مرتب کرو۔ پھر صراحی کے منہ سے ربڑ کی ڈاٹ نکال لو اور

شکل ۳۹

اس میں تھوڑا سا پسا ہوا لاہوری نمک ڈالو۔ اس کے بعد

دھون بوتل میں جو صُراحی اور اُستوانی کے درمیان رکھی ہے طاقتور سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ ڈالو۔ اب صُراحی کے مُنہ میں پھر وُہی ربڑ کی ڈاٹ لگاؤ اور کنول قیفی نلی کے رستے ہلکائے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی اِتنی مقدار ڈالو کہ صُراحی میں رکھا ہؤا نمک اِس سے ڈھک جائے۔ پھر صُراحی کو نرم نرم آنچ دو۔ اور دھون بوتل میں رکھے ہوئے طاقتور سلفیورک تُرشہ میں ہوکر آتی ہوئی گیس کو جیسا کہ شکل ۳۹ میں دکھایا گیا ہے نِچوار ہٹاؤ سے اُستوانیوں میں جمع کرتے جاؤ۔ دھون بوتل میں رکھے ہوئے طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کا یہ کام ہے کہ وہ گیس کو خشک کردیتا ہے۔ جب اُستوانی کے مُنہ پر نیلا لِتمسی کاغذ سُرخ ہونے لگے تو سمجھو کہ اُستوانی گیس سے بھر گئی ہے۔ پس اِس کو الگ کرکے شیشہ کے قُرص سے ڈھک دو۔ اور نکاس نلی دُوسری اُستوانی میں داخل کرو۔ اِسی طرح چار اُستوانیوں میں گیس جمع کرلو۔

۲- گیسی ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے خواص

(ا) ایک اُستوانی کے مُنہ پر سے قُرص اُٹھالو۔

ہ اِس مطلب کے لئے ایک حِصّہ تُرشہ کو ایک حصّہ پانی سے ہلکا لینا کافی ہے۔ اِس بات کا خیال رکھو کہ ہلکانے کے وقت پانی میں تُرشہ ڈالنا چاہیئے اور تُرشہ میں پانی ہرگز نہ ڈالنا چاہیئے۔ علاوہ بریں تُرشہ تھوڑا تھوڑا کرکے ڈالنا چاہیئے اور آمیزہ کو خوب ہلاتے رہنا چاہیئے۔

اور اُس میں جلتی ہوئی بتی کا شُعلہ داخل کرو۔ دیکھو گیس جلتی نہیں اور شُعلہ اُس کے اندر جاکر بُجھ جاتا ہے۔ اِس اُستوانی کو اب جلدی سے ڈھک دو۔

(ب) اِسی اُستوانی میں مرطوب نیلا لِتمسی کاغذ داخل کرو۔ اور پھر اُستوانی کو قُرص سے ڈھک دو۔ دیکھو نیلا لِتمسی کاغذ سُرخ ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ اِس بات کی دلیل ہے کہ اِس گیس کے خواص تُرشگانہ ہیں۔ اِس بات کو بھی بخوبی دیکھ لو کہ اِس گیس میں جاکر لِتمسی کاغذ کا رنگ کٹتا نہیں۔

(ج) دیکھو جب اِس گیس کی بھری ہوئی اُستوانی کے مُنہ پر سے قُرص اُٹھا لیا جاتا ہے تو یہ گیس ہوا کو چُھو کر دُخان کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ اِس گیس میں رطوبت کو جذب کر لینے کی طاقت بہت ہے۔

(د) اب اِس گیس کی ایک اور اُستوانی کو پانی کے برتن میں اُلٹ کر رکھو۔ اور جب اُستوانی کا مُنہ پانی میں چلا جائے تو قُرص کو اُس کے مُنہ پر سے ہٹا لو۔ دیکھو اُستوانی میں فوراً پانی داخل ہوتا ہے اور تمام اُستوانی میں بھر جاتا ہے۔ اگر اُستوانی کا کچھ حِصّہ خالی رہ جائے تو اِس کی یہ وجہ ہے کہ گیس بھرنے کے وقت کچھ ہوا باقی رہ گئی تھی۔

۳۔ گیسی ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کا آبی محلول

——— شکل ۳۹ میں جس آلہ

کی تصویر دکھائی گئی ہے اُس سے اُستوانی اور نِکاس نلی کو جُدا کر لو۔ پھر دھون بوتل میں سے سلفیورِک (Sulphuric) تُرشہ نکال لو۔ اور اِس بوتل کو بخوبی دھو لینے کے بعد اِس میں نصف تک پانی بھر دو۔ اور ہائیڈروکلورِک (Hydrochloric) گیس تیار کرو۔ دیکھو گیس اب پانی میں جاتی ہے اور اُس میں کُلیۃً حل ہوتی جاتی ہے۔ اِس طرح جو ہائیڈروکلورک گیس کا محلول بن گیا ہے یہ وُہی چیز ہے جس کا تاجرانہ نام "ہائیڈروکلورِک (Hydrochloric) تُرشہ" ہے۔

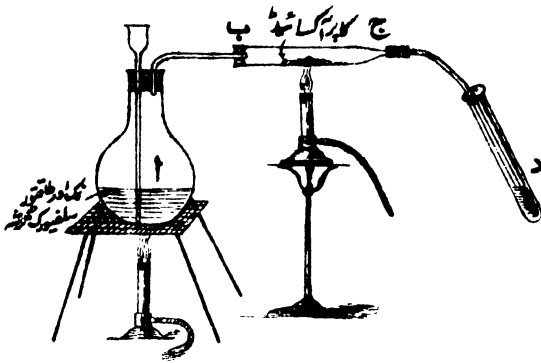
۴۔ بعض دھاتیں ہائیڈروکلورِک تُرشہ سے ہائیڈروجن نکال دیتی ہیں

جست اور لوہے پر ہائیڈروکلورِک (Hydrochloric) تُرشہ کے عمل کا امتحان کرو۔

۵۔ ہائیڈروکلورِک تُرشہ میں ہائیڈروجن کی موجودگی کے اَور ثبوت

(ا) شکل ۱۳۰ کی طرح آلہ کو مرتب کر کے صُراحی ا میں ہائیڈروکلورِک (Hydrochloric) گیس تیار کرو۔ اور اِس گیس کو آتشی شیشہ کی نلی ب ج میں سے گزارو۔ اِس نلی میں کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) رکھا ہے جو مشعل کے شُعلہ سے گرم ہو رہا ہے۔ دیکھو امتحانی نلی د میں پانی جمع ہو جاتا ہے۔ اور کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) سے ایک سبز رنگ چیز بن رہی ہے۔ پانی کی پیدائش سے

صاف ظاہر ہے کہ ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) ترشہ میں ہائیڈروجن موجود ہے۔

شکل نمبر ۳

(ب) ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) گیس کو پارے میں سے گزار کر اِس سے ایک امتحانی نلی بھر لو۔ پھر امتحانی نلی میں جلدی سے سوڈیئم (Sodium) کا ایک صاف ٹکڑا داخل کرو اور امتحانی نلی کو کچھ دیر تک اِسی طرح رکھا رہنے دو۔ دیکھو اگر تپش اور دباؤ کے تفاوت کا لحاظ کر لیا جائے تو آخرِ کار ابتدائی حجم کے مقابلہ میں نصف حجم کی گیس امتحانی نلی میں باقی رہ جاتی ہے۔ اور دُوسری طرف سوڈیئم کو دیکھو تو اُس پر سفید سفوف نظر آتا ہے۔ تم ثابت کر سکتے ہو کہ یہ سفوف معمولی نمک

ہے۔ اب جلتی ہوئی بتی سے اس باقی ماندہ گیس کا امتحان کرو۔ دیکھو اس میں ہائیڈروجن کے خواص پائے جاتے ہیں۔

۶۔ معمولی نمک کی ترکیب

کاوی سوڈے (Soda) کے محلول میں یہاں تک ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) گیس گزارو کہ محلول تعدیلی ہو جائے۔ یعنی نہ سرخ لتمسی کاغذ پر اس کا کچھ اثر ہو نہ نیلے لتمسی کاغذ پر۔ اس کے بعد محلول کو کشید کرو۔ اور قرنبیق میں جو ثفل رہ جائے اس کو دیکھو کہ کیا چیز ہے۔ کشید سے جو مایع حاصل ہوا ہے اس کا بھی امتحان کرو۔ دیکھو مایع معمولی پانی ہے اور ثفل معمولی نمک۔

ہائیڈرو کلورک ترشہ

جب معمولی نمک طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے ساتھ رکھ کر گرم کیا جاتا ہے تو اس سے ایک گیس نکلتی ہے جو ہوا میں آکر دخان کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ یہ گیس پانی میں بہت جلد حل ہو جاتی ہے۔ اور اس کا آبی محلول وہی چیز ہے جس کا تاجرانہ نام ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) ترشہ ہے۔ اس گیس کا کوئی رنگ نہیں۔ یہ گیس نہ احتراق پذیر ہے نہ احتراق انگیز۔ نیلے لتمس کو سرخ کر دیتی ہے۔ اس لئے یہ گیس طاقتور ترشہ ہے۔ ہوا کے مقابلہ میں یہ گیس بہت بھاری ہے۔ اس لئے ہم اس کو نچوار ہٹاؤ سے جمع کر سکتے ہیں۔

ہائیڈرو کلورک ترشہ کی ترکیب

تم دیکھ چکے ہو کہ تانبے کو جب ہوا میں رکھ کر خوب گرم کرتے ہیں تو وہ ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر ایک سیاہ رنگ مرکب بنا دیتا ہے جس کو کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) کہتے ہیں۔ اِس سے ظاہر ہے کہ کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) محض تانبے اور آکسیجن پر مشتمل ہے۔

اب اگر کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) پر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس گزاری جائے تو کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) ایک سبز چیز میں تبدیل ہوتا جاتا ہے اور اِس کے ساتھ ساتھ پانی بھی بنتا جاتا ہے۔ علاوہ بریں جب اِس سبز چیز پر طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ عمل کرتا ہے تو اِس سے پھر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس بن جاتی ہے۔

پانی کی پیدائش سے ظاہر ہے کہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس میں ضرور ہے کہ ہائیڈروجن (Hydrogen) موجود ہو ورنہ پانی کی پیدائش ممکن نہیں۔ کیونکہ کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) میں پانی کا کوئی شائبہ موجود نہیں۔ پس اِن واقعات کی سادہ ترین توجیہ صرف یہی ہو سکتی ہے کہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس کی ہائیڈروجن کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر پانی بناتی ہے۔ اور دوسری طرف

کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) کا تانبا ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) گیس کے دُوسرے جُز کے ساتھ ترکیب کھا کر وہ سبز رنگ چیز بنا دیتا ہے جو تجربہ میں تم دیکھ چکے ہو۔ آگے چل کر تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) گیس کا یہ دُوسرا جُز کلورین (Chlorine) ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ تانبے اور کلورین کے ترکیب کھانے سے جو سبز رنگ چیز بنتی ہے وہ تانبے کا کلورائیڈ (Chloride) ہے۔

جب دھاتی سوڈیئم (Sodium) ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) گیس کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو اِس صورت میں تم دیکھ چکے ہو کہ خالص ہائیڈروجن (Hydrogen) باقی رہ جاتی ہے اور اُس کا حجم ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) گیس کے حجم سے آدھا ہوتا ہے۔ علاوہ بریں ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) گیس کا دُوسرا جُز سوڈیئم کے ساتھ ترکیب کھا کر سفید سفوف بنا دیتا ہے جس کو تم خود ثابت کر چکے ہو کہ وہ معمولی نمک ہے۔ اِن اہم تجربوں سے تین نتیجے مترتب ہوتے ہیں :—

۱۔ ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) گیس دو اجزا پر مشتمل ہے۔ ایک ہائیڈروجن (Hydrogen) اور دُوسرا کلورین (Chlorine)۔

۲۔ ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) گیس میں حجماً ہائیڈروجن (Hydrogen) اور کلورین (Chlorine) مساوی تناسب

میں ہیں۔

۳۔ معمولی نمک، سوڈیم (Sodium) اور کلورین (Chlorine) کا مرکب ہے۔

ہائیڈروکلورک تُرشہ کا کیمیائی سلوک

بہت سی دھاتوں کا یہ حال ہے کہ جب وہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس کے آبی محلول میں (جس کو آئندہ ہم ہائیڈروکلورک تُرشہ ہی کے نام سے یاد کرینگے) ڈالی جاتی ہیں تو وہ اِس تُرشہ کو پھاڑ کر ہائیڈروجن گیس کو الگ کر دیتی ہیں اور خود کلورین (Chlorine) کے ساتھ ترکیب کھا کر اپنا اپنا کلورائیڈ (Chloride) بنا دیتی ہیں۔ چنانچہ

جست اور ہائیڈروکلورک تُرشہ (Hydrochloric) سے بنتے ہیں زِنک کلورائیڈ (Zinc chloride) اور ہائیڈروجن (Hydrogen)

لوہے اور ہائیڈروکلورک تُرشہ (Hydrochloric) سے بنتے ہیں آئرن کلورائیڈ (Iron chloride) اور ہائیڈروجن (Hydrogen)

جب ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ، کاوی سوڈے سے مَس کرتا ہے تو دونوں چیزوں میں کیمیائی تغیر پیدا ہوتا ہے۔ اور معمولی نمک یعنی سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) اور پانی بنتا ہے۔ دُوسرے لفظوں میں ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ

ہائیڈروکلورک تُرشہ (Hydrochloric) اور کاوی سوڈے سے پیدا ہوتے ہیں سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) اور پانی

اِس قسم کے کیمیائی تغیر کو ہم دوئیلی تحلیل کہتے ہیں۔

۲۷۔ کلورین

Chlorine

۱۔ کلورین کی تیاری

(ا) مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) امتحانی نلی میں رکھ کر اُس پر تھوڑا سا طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالو۔ پھر امتحانی نلی کو یہاں تک ہلاؤ کہ دونوں چیزیں بخوبی رل جائیں۔ اب نلی کو نرم نرم آنچ دو۔ اور دو تین دقیقوں کے بعد اِس نلی کی گیس کا امتحان کرو۔ دیکھو اِس کا کوئی رنگ نہیں۔ اِس گیس میں مرطوب نیلا لِتمسی کاغذ رکھو۔ دیکھو ترشہ کے ابخرے اِس کو سُرخ تو کر دیتے ہیں لیکن اِس کا رنگ نہیں کٹتا۔

(ب) اب مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) میں معمولی نمک مِلا کر یہی تجربہ کرو۔ دیکھو امتحانی نلی کو گرم کرنے پر سبزی مائل زرد رنگ کی گیس پیدا ہوتی ہے۔ اِس گیس میں مرطوب لِتمسی کاغذ رکھو۔ دیکھو مرطوب لِتمسی کاغذ کا رنگ بالکل کٹ جاتا ہے۔ یہ سبزی مائل زرد گیس کلورین ہے۔

۲- بڑی مقداروں میں کلورین کی تیاری

_____ شکل ۳۹ کی طرح ایک آلہ مرتب کرو۔ اس کی صُراحی میں کچھ مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) رکھو۔ اور اُس پر طاقتور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ اتنا ڈالو کہ اُس کو ڈھک لے۔ اب صُراحی کو اِس قدر ہلاؤ کہ سفوف اور تُرشہ بخوبی مل جائیں۔ اور صُراحی کے پیندے میں سے دیکھنے میں کوئی خشک بہتی نظر نہ آئے۔ اِس کے بعد صُراحی کے مُنّہ میں ڈاٹ لگا دو اور اِس بات کا اطمینان کرلو کہ کنّول قیفی نلی کا سرا صُراحی کے اندر مائع میں ڈُوبا رہے۔ پھر دھون بوتل میں سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ کی بجائے پانی ڈالو۔ اور صُراحی کو نرم نرم آنچ دو۔ کلورین (Chlorine) فوراً نکلنے لگیگی۔ اِس گیس کو بخوار ہٹاؤ سے کئی ایک اُستوانیوں میں بھر لو۔ گیس چونکہ رنگدار ہے اِس لئے تم آسانی سے معلوم کر سکتے ہو کہ اُستوانی بھر گئی ہے یا نہیں۔ جب اُستوانی بھر جائے تو اُس کو شیشہ کے خشک قُرص سے ڈھک لو۔

تنبیہ _____ کلورین میں سانس لینا خطرناک ہے۔ اِس لئے یہ تجربہ کُھلی ہوا میں یا دُخان خانہ میں کرنا چاہیئے۔

۳- کلورین کی رنگ کٹ طاقت _____

کلورین کی بھری ہوئی اُستوانی میں سُرخ رنگا ہُوا مرطوب کپڑا، مرطوب لِتمسی کاغذ، کچھ رنگدار پھول، معمولی روشنائی سے لکھا ہُوا

مرطوب کاغذ، اور چھپے ہوئے اخبار کا مرطوب ٹکڑا، رکھو۔ دیکھو چھپے ہوئے اخبار کے سوا باقی تمام چیزوں کا رنگ کٹ جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کلورین (Chlorine) نباتی رنگوں کو کاٹ دیتی ہے اور طباعت کی سیاہی نباتی رنگ نہیں ہے۔

۴۔ بعض دھاتوں کے ساتھ کلورین فوراً ترکیب کھا جاتی ہے

اَنٹیمنی (Antimony) کے سفوف کو ذرا ذرا سا گرم کرو۔ پھر اس کو کلورین کی اُستوانی میں چھڑکو۔ دیکھو یہ دھات جب کلورین (Chlorine) کو چُھوتی ہے تو فوراً جل اُٹھتی ہے۔ اور اس سے اَنٹیمنی کلورائیڈ (Antimony chloride) بنتا ہے۔

کلورین (Chlorine) کی ایک اور اُستوانی میں ڈچ[٥] دھات کا پترا داخل کرو۔ دیکھو یہ دھات بھی فوراً کلورین کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے۔ اور اس اثنا میں شعلہ پیدا ہوتا ہے۔

۵۔ کلورین کو ہائیڈروجن سے بہت رغبت ہے

(ا) موم بتّی کو جلا کر کلورین (Chlorine) کی اُستوانی میں داخل کرو۔ دیکھو بتّی برابر جلتی رہتی ہے۔ لیکن اب اُس سے بہت سا دُھواں پیدا ہو رہا ہے۔ موم بتّی،

٥ Dutch

کاربن (Carbon) اور ہائیڈروجن (Hydrogen) کا مرکب ہے۔
کلورین اِس ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے اور
کاربن باقی رہ جاتا ہے۔ اُستوانی کے اندر جو دُخان پیدا
ہوُا ہے نیلے لِتمسی کاغذ سے اُس کا امتحان کرو۔ اور اِس بات
کا اطمینان کر لو کہ وہ تُرشہ ہے۔

(ب) امتحانی نلی میں تھوڑا سا تارپین ڈال کر گرم کرو۔
پھر اِس گرم مایع کے چند قطرے خشک تقطیری کاغذ پر ڈالو۔ جب
تارپین کاغذ پر پھیل جائے تو اِس کاغذ کو کلورین (Chlorine)
کی اُستوانی میں داخل کرو۔ دیکھو تارپین فوراً جل اُٹھتا ہے۔
اِس کے جلنے سے بہت سا کاربن (Carbon) بنتا ہے اور
ہائیڈروکلورِک (Hydrochloric) تُرشہ کا بہت سا دُخان پیدا
ہوتا ہے۔ موم بتّی کی طرح تارپین بھی کاربن اور ہائیڈروجن
کا مرکب ہے۔

۶- کلورین پانی میں قابلِ حل ہے

(ا) کلورین (Chlorine) کی اُستوانی کو پانی میں
اُلٹ کر رکھو اور اُس کے مُنہ پر سے ڈھکنا ہٹا لو۔ دیکھو پانی اِس
گیس کو آہستہ آہستہ حل کرتا جاتا ہے۔ چنانچہ پانی اُستوانی
میں چڑھ رہا ہے۔ لیکن اُس کا چڑھنا اِتنا تیز نہیں جتنا کہ
ہائیڈرو کلورِک (Hydrochloric) گیس کے متعلق تم دیکھ
چکے ہو۔

(ب) جس آلہ میں تم کلورین (Chlorine) تیار

کر رہے ہو اُس کی نکاس نلی کا مُنہ گلاس کے اندر پانی میں رکھو۔ دیکھو گیس حل ہوتی جاتی ہے۔ اور پانی میں بھی آخر کار کلورین کا رنگ پیدا ہو گیا ہے۔ علاوہ بریں اِس کی بُو بھی وُہی ہے۔ اور اِس میں رنگ کو کاٹ دینے کی طاقت بھی موجود ہے۔ کلورین کے آبی محلول کو کلورینی پانی کہتے ہیں۔

(ج) کلورینی پانی کو دو تین روز تک آفتاب کی تیز روشنی میں رکھا رہنے دو۔ پھر اِس پانی کا معائنہ کرو۔ دیکھو اب اِس پانی میں نہ کلورین (Chlorine) کا رنگ ہے نہ کلورین کی بُو ہے۔ اور اِس میں اب رنگ کو کاٹ دینے کی طاقت بھی باقی نہیں رہی۔ واقعہ یہ ہے کہ کلورین نے پانی کی ہائیڈروجن (Hydrogen) کے ساتھ ترکیب کھا کر ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) تُرشہ بنا دیا ہے اور پانی کی آکسیجن (Oxygen) کو آزاد کر دیا ہے۔ نیلے لِتمسی کاغذ سے اِس مایع کا امتحان کرو۔ دیکھو اِس میں تُرشئی خواص پائے جاتے ہیں۔

کلورین کی تیاری ———— تم دیکھ چکے ہو کہ ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) تُرشہ ہائیڈروجن اور کلورین کا مرکب ہے۔ اور معمولی نمک یعنی سوڈیئم کلورائیڈ (Sodium chloride) سوڈیئم اور کلورین کا مرکب ہے۔ اِن دونوں مرکبوں سے کلورین حاصل ہو سکتی ہے۔ لیکن عام طور پر یہ گیس ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) تُرشہ

سے تیار کی جاتی ہے۔ اِس مطلب کے لئے ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) گیس کا طاقتور آبی محلول مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے ساتھ مِلا کر گرم کیا جاتا ہے۔ اور اِس طرح بہت سی کلورین (Chlorine) حاصل ہو سکتی ہے۔

معمولی نمک سے کلورین (Chlorine) حاصل کرنے کا قاعدہ یہ ہے کہ معمولی نمک کے سفوف میں مینگانیز ڈائی آکسائیڈ کا سفوف مِلا دیا جاتا ہے۔ پھر اِس آمیزہ میں طاقتور سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ ملایا جاتا ہے۔ اِس کے بعد جب اِس آمیزہ کو گرم کرتے ہیں تو کلورین نکلنے لگتی ہے۔

حقیقت میں یہ دونوں قاعدے ایک ہیں۔ صرف اِتنا فرق ہے کہ پہلے قاعدہ میں، معمولی نمک اور طاقتور سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ سے تیار کیا ہوا ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) تُرشہ، مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے ساتھ استعمال کیا جاتا ہے۔ اور دُوسرے قاعدے میں دونوں باتیں ایک ہی تجربہ میں جمع ہو جاتی ہیں۔ یعنی معمولی نمک اور سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ کے تعامل سے ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) تُرشہ پیدا ہوتا ہے۔ اور اِس ہائیڈرو کلورک تُرشہ کو مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) تحلیل کر دیتا ہے۔

صنعی عملوں میں وہ مرکب بھی بنتے ہیں جن کا بننا مقصود نہیں ہوتا۔ اس قسم کے مرکبوں کو **ضمنی حاصل** کہتے ہیں۔ چنانچہ کلورین کی صنعت میں پہلے قاعدہ سے ضمنی حاصل کے طور پر مینگانیز کلورائیڈ (Manganese chloride) بنتا ہے۔ اور دوسرے قاعدے میں مینگانیز سلفیٹ (Manganese sulphate)۔

کلورین ہوا سے بھاری ہے۔ اس لئے عام طور پر نچوار ہٹاؤ سے جمع کی جاتی ہے۔ کبھی کبھی اس کو معمولی نمک کے طاقتور محلول یا گرم پانی پر بھی جمع کر لیتے ہیں۔

کلورین کے خواص —— کلورین ایک سبزی مائل زرد رنگ کی گیس ہے۔ اور یہی اس کی وجہِ تسمیہ[1] ہے۔ اس میں ناگوار بُو پائی جاتی ہے۔ اور اگر زیادہ مقدار میں سُونگھی جائے تو بہت مُضر ہے۔ یہ گیس پانی میں قابلِ حل ہے۔ اور چونکہ ہوا سے بھاری ہے اس لئے نچوار ہٹاؤ سے جمع کی جاتی ہے۔ اس گیس کی ایک خاص خصوصیت یہ ہے کہ مرطوب نباتی رنگوں کو کاٹ دیتی ہے۔ لیکن حقیقت میں رنگ کا کاٹ دینا کلورین (Chlorine) کا کام نہیں۔ واقعہ یہ ہے کہ کلورین پانی کی

---

[1] کلورین لفظ کلورس (Chloros) بمعنی سبز سے مشتق ہے۔

ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا کر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ بناتی ہے۔ اور آکسیجن کو آزاد کر دیتی ہے۔ پھر یہ آکسیجن، رنگین مادہ کے ساتھ ترکیب کھا کر ایک ایسا نیا مرکب بنا دیتی ہے جس کا کوئی رنگ نہیں۔ یا دوسرے لفظوں میں یوں کہو کہ آکسیجن رنگین مادہ کو آکسیڈائیز (Oxidise) کر دیتی ہے۔ اسی وجہ سے کلورین نہایت مفید مزیلِ تعدیہ بھی ہے۔ پانی کے ساتھ کلورین کے تعامل کرنے سے جو آکسیجن آزاد ہوتی ہے وہ مُضر مادہ کو آکسیڈائیز (Oxidise) کرکے بے ضرر بنا دیتی ہے۔

کلورین (Chlorine) جس آسانی سے ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے اس کی وضاحت پانی کے علاوہ اور چیزوں سے بھی ہو سکتی ہے۔ چنانچہ موم بتی کلورین میں جلتی رہتی ہے۔ صرف اتنا فرق ہوتا ہے کہ کلورین میں اس سے دھواں بہت پیدا ہوتا ہے۔ موم بتی، ہائیڈروجن (Hydrogen) اور کاربن (Carbon) کا مرکب ہے۔ اور شعلہ اس لئے قائم رہتا ہے کہ کلورین گیس، اور بتی کی ہائیڈروجن، کے ترکیب کھانے سے حرارت پیدا ہوتی ہے۔ اس اثناء میں جو کاربن آزاد ہوتا ہے وہ دھواں بن جاتا ہے۔ کلورین گیس میں جو گرم کیا ہوا تارپین جلنے لگتی ہے اس کی بھی یہی توجیہ ہے۔

کلورین (Chlorine) دھاتوں کے ساتھ جلد ترکیب

کھا جاتی ہے۔ اور اِس طرح جو مرکب پیدا ہوتے ہیں اُن کو کلورائیڈ (Chloride) کہتے ہیں۔ اگر لوہے، تانبے، اینٹمنی (Antimony)، یا کسی اور دھات کے باریک باریک ذرّے، خشک کلورین میں چھڑکے جائیں تو یہ گیس اُن کے ساتھ فوراً ترکیب کھا جاتی ہے۔ اور اس اثنا میں اِتنی حرارت پیدا ہوتی ہے کہ شُعلہ بن جاتا ہے۔ کلورین میں ڈالنے سے پہلے اگر دھاتوں کو گرم کر لیا جائے تو یہ واقعہ جلد ظہور میں آتا ہے۔

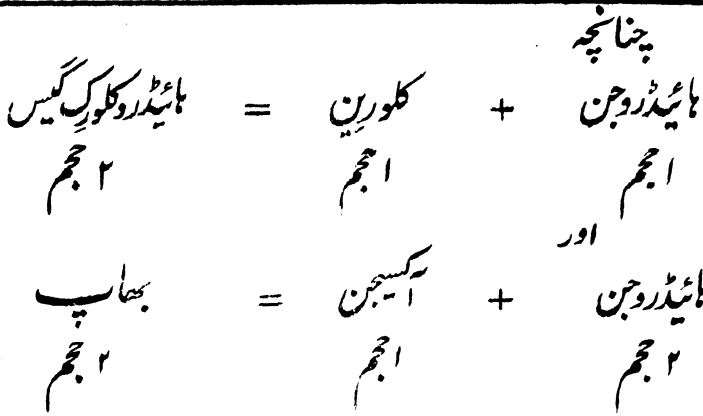
ہائیڈروکلورک ترشہ کی تالیف

جب ایک حجم ہائیڈروجن (Hydrogen) اور ایک حجم کلورین (Chlorine) کو باہم ملا کر آفتاب کی تیز روشنی میں یا برقی روشنی میں رکھا جاتا ہے تو یہ گیسیں بہت تُندی کے ساتھ باہم ترکیب کھاتی ہیں۔ اور اِن کے ترکیب کھانے سے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس کے دو حجم پیدا ہوتے ہیں۔ اِس لئے حجم میں کوئی کمی نہیں ہوتی۔ یہ واقعہ ہائیڈروجن (Hydrogen) اور آکسیجن (Oxygen) کے باہم ترکیب کھانے کے واقعہ سے زیادہ سادہ ہے۔ کیونکہ وہاں دو حجم ہائیڈروجن، ایک حجم آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر دو حجم بھاپ بناتی ہے۔ یعنی اِن گیسوں کے تین حجم ترکیب کھانے کے بعد دو حجم رہ جاتے ہیں۔

چنانچہ

ہائیڈروجن	+	کلورین	=	ہائیڈروکلورک گیس
۱ حجم		۱ حجم		۲ حجم

اور

ہائیڈروجن	+	آکسیجن	=	بھاپ
۲ حجم		۱ حجم		۲ حجم

۲۸۔ کلورین کے مرکب

کلورین کا عمل کاوی پوٹاش پر ———

(ا) کاوی پوٹاش (Potash) کے کھولتے ہوئے محلول میں کچھ دیر تک کلورین (Chlorine) گزارو۔ پھر محلول کو قلمانے کے لئے رکھ دو۔ جو قلمیں سب سے پہلے نمودار ہوں اُن کا امتحان کرو۔ دیکھو یہ **پوٹاسیئم کلوریٹ** (Potassium chlorate) کی قلمیں ہیں۔ اور یہ وُہی چیز ہے جس کو گرم کرنے سے آکسیجن حاصل ہوتی ہے۔

(ب) کاوی پوٹاش (Potash) کے سرد محلول میں کلورین (Chlorine) گزارو۔ دیکھو اِس صورت میں پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) نہیں بنتا۔

کلورین کے بعض مرکب

کاوی پوٹاش (Potash) کے گرم محلول میں جب کلورین (Chlorine) گزاری جاتی ہے تو پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) پیدا ہوتا ہے۔ اور پوٹاسیئم کلورائیڈ (Potassium chloride) بھی بنتا ہے۔ کلوریٹ (chlorate) حقیقت میں اُس تُرشہ کے نمک ہیں جسے کلورک (chloric) تُرشہ کہتے ہیں۔ کلورک تُرشہ اور ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) تُرشہ میں یہ فرق ہے کہ کلورک تُرشہ میں ہائیڈروجن اور کلورین (Chlorine) کے ساتھ ساتھ آکسیجن بھی موجود ہوتی ہے اور ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) تُرشہ صرف ہائیڈروجن اور کلورین کا مرکب ہے۔

کلورک (chloric) تُرشہ کے نمکوں میں پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) سب سے زیادہ اہم ہے۔ چنانچہ وہ دیا سلائی اور آتشبازی کی صنعت میں بہت استعمال ہوتا ہے۔ پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) کو تنہا یا مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے ساتھ مِلا کر گرم کرنے سے آکسیجن حاصل ہوتی ہے۔ اور پوٹاسیئم کلوریٹ جن جن کاموں میں استعمال ہوتا ہے اُن میں اِس کے استعمال کی یہی وجہ ہے کہ اِس میں آکسیجن کا تناسب بہت زیادہ ہے۔

کاوی پوٹاش (Potash) کے سرد محلول میں کلورین (Chlorine) گزارنے سے کلورین کا ایک اور مرکب پیدا ہوتا ہے اور اس مرکب کے ساتھ ساتھ پوٹاسیئم کلورائیڈ (Potassium chloride) بھی بنتا ہے۔ اِس مرکب کو پوٹاسیئم ہائپو کلورائیٹ (Potassium hypochlorite) کہتے ہیں۔ اِس مرکب میں پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) کے مقابلہ میں آکسیجن کا تناسب کم ہوتا ہے۔ اِس پر جب کوئی تُرشہ عمل کرتا ہے تو اِس سے کلورین آزاد ہوتی ہے۔

کاوی پوٹاش کی بجائے اگر بُجھے ہوئے چُونے پر کلورین (Chlorine) گزاری جائے تو ایک ایسا مرکب پیدا ہوتا ہے جسے ہم کیلسیئم (Calcium) کے کلورائیڈ (Chloride) اور ہائپو کلورائیٹ (Hypochlorite) کا آمیزہ تصور کر سکتے ہیں۔ اِس آمیزہ پر جب کوئی تُرشہ عمل کرتا ہے تو اِس سے بھی کلورین پیدا ہوتی ہے۔ اِس لئے یہ آمیزہ رنگ کاٹنے کے کاموں میں بہت استعمال ہوتا ہے اور اِسی بناء پر اِس کو رنگ کٹ سفوف کہتے ہیں۔ یہ سفوف وسیع پیمانہ پر بھی اِسی قاعدہ سے تیار کیا جاتا ہے جو ہم نے بیان کیا ہے۔

چھٹی فصل کے نکاتِ خصوصی

معمولی نمک قدرتی طور پر کانوں میں پایا جاتا ہے۔ اِس کو لاھوری نمک یا سیندھا نمک کہتے ہیں۔ معمولی نمک پانی میں قابلِ حل ہے۔ اِس سے تعدیلی محلول بنتا ہے۔ اِس کی قلموں میں قلماؤ کا پانی نہیں ہوتا۔ اِس کی قلمیں جب گرم کی جاتی ہیں تو وہ چٹختی ہیں۔ جب اِس نمک کو طاقتور سلفیورِک (Sulphuric) تُرشہ میں مِلا کر گرم کرتے ہیں تو ایک گیس پیدا ہوتی ہے جسے ہائیڈرو کلورِک (Hydrochloric) گیس کہتے ہیں۔

ہائیڈرو کلورِک (Hydrochloric) تُرشہ معمولی نمک اور طاقتور سلفیورِک (Sulphuric) تُرشہ کے تعامل سے تیار کیا جاتا ہے۔ اِس تعامل سے جو گیس پیدا ہوتی ہے وہ پانی میں حل کرلی جاتی ہے۔ اور عام طور پر اِسی آبی محلول کو ہائیڈرو کلورِک (Hydrochloric) تُرشہ کہتے ہیں۔

معمولی نمک اور مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے آمیزہ پر طاقتور سلفیورِک (Sulphuric) تُرشہ ڈالنے سے، یا ہائیڈرو کلورِک (Hydrochloric) تُرشہ اور مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے تعامل سے **کلورین** بہ آسانی تیار ہوسکتی ہے۔ اِس گیس کا سُونگھنا خطرناک

ہے۔ اِس لئے اِس کو کھُلی ہوا میں یا دُخان خانہ میں تیار کرنا چاہیئے۔

کلورین ایک سبزی مائل زرد رنگ کی گیس ہے جو ہوا سے بھاری ہے اور پانی میں حل ہو جاتی ہے۔ رنگ کٹ کے طور پر بہت استعمال ہوتی ہے۔ ہائیڈروجن (Hydrogen) سے اِس کو بہت رغبت ہے۔ اور اکثر دھاتوں کے ساتھ بہ آسانی ترکیب کھا کر کلورائیڈ (chloride) بنا دیتی ہے۔

کلورین کے مرکب ——— پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) کاوی پوٹاش (Potash) کے کھولتے ہوئے محلول میں کچھ دیر تک کلورین گزارنے سے حاصل ہو سکتا ہے۔ اور اِس محلول سے اِس کی قلمیں بن جاتی ہیں۔ کلوریٹ (chlorates) اُس تُرشہ کے نمک ہیں جسے کلورِک (chloric) تُرشہ کہتے ہیں۔ اِن میں پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) سب سے زیادہ اہم ہے۔ یہ نمک دیا سلائی اور آتشبازی کی صنعت میں بہت کام آتا ہے۔

پوٹاسیئم ہائپوکلورائیٹ (Potassium hypochlorite) کاوی پوٹاش (Potash) کے سرد محلول میں کلورین گزارنے سے حاصل ہوتا ہے۔

کاوی پوٹاش کی بجائے اگر بُجھا ہوُا چُونا استعمال کیا جائے تو کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) اور کیلسیئم

ہائپو کلورائیٹ (Calcium hypochlorite) کا آمیزہ بنتا ہے۔ اِس آمیزہ کو رنگ کٹ سفوف کہتے ہیں۔

چھٹی فصل کی مشقیں

۱۔ ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) تُرشہ کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟ اِس کے خواص بیان کرو۔

۲۔ کلورائیڈ (chloride) کیا چیز ہیں؟ اور کس طرح تیار کئے جاتے ہیں؟ اِن کی چند مثالیں بیان کرو۔

۳۔ کلورین (Chlorine) کے خواص بیان کرو۔ یہ بھی بتاؤ کہ تم معمولی نمک سے یہ گیس کس طرح حاصل کروگے اور پھر اِس سے نمک کس طرح بناؤگے۔

۴۔ کلورین (Chlorine) مندرجہ ذیل چیزوں کے ساتھ کن شرائط کے ماتحت ترکیب کھاتی ہے:—

(ا) ہائیڈروجن (Hydrogen)

(ب) فاسفورس (Phosphorus)

(ج) سوڈیئم (Sodium)

۵۔ کلورین (Chlorine) کی اُستوانی میں جب جلتی ہوئی موم بتی داخل کی جاتی ہے تو کیا ہوتا ہے؟ اور کیوں ہوتا ہے؟

۶۔ کلورین (Chlorine) گیس، ہائیڈروکلورک (Hydro chloric) ترشہ سے کس طرح حاصل ہو سکتی ہے؟ اور پھر اِس سے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کس طرح بنا سکتے ہیں؟

۷۔ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ معمولی نمک پر کیا عمل کرتا ہے؟ اِس تعامل سے جو دو چیزیں پیدا ہوتی ہیں اُن کے خواص بیان کرو۔

۸۔ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ سے مندرجہ ذیل چیزیں تم کس طرح حاصل کرو گے؟

(ا) ہائیڈروجن (Hydrogen)

(ب) نمک

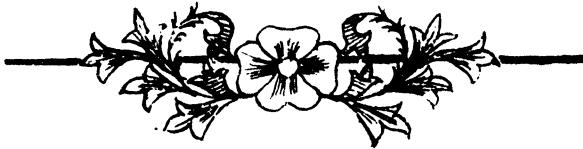
۹۔ تم نے کبھی کسی چیز کی قلمیں دیکھی ہوں تو اُن کے حالات بیان کرو۔ یہ بھی بتاؤ کہ یہ قلمیں کس طرح بنائی جاتی ہیں یا کہاں پائی جاتی ہیں۔

۱۰۔ رنگ کٹ سفوف کیا ہے؟ یہ سفوف کس طرح بنایا جاتا ہے؟ اور اِس کا خاص فائدہ کس چیز پر موقوف ہے؟

۱۱۔ کُرۂ ہوائی کی معمولی حالتوں میں ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کس شکل میں ہوتا ہے؟ مفصل بیان کرو کہ جب ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ رنگ کٹ سفوف کو چھوتا ہے تو کیا ہوتا ہے۔

۱۲- آکسیڈائیزنگ (Oxidising) عامِل سے کیا مُراد ہے؟ کلورین (Chlorine) گیس کو ہم کس اعتبار سے آکسیڈائیزنگ (Oxidising) عامِل تصور کر سکتے ہیں؟

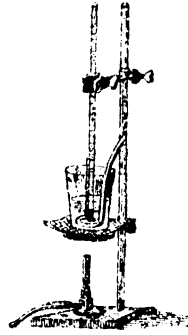
۱۳- ہائیڈروکلورِک (Hydrochloric) گیس جب ہوا میں آتی ہے تو دُخان کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ اِس واقعہ کی تم کیا توجیہ کروگے؟

۱۴- وہ کونسے تجربے ہیں جن سے تم یہ ثابت کروگے کہ ہائیڈروکلورِک (Hydrochloric) گیس میں ہائیڈروجن اور کلورین ایک دُوسری کے ساتھ حجماً مساوی تناسب میں ترکیب کھائے ہوئے ہوتی ہیں؟

ساتویں فصل

گندک اور سلفیورک ترشہ

۲۹۔ گندک

۱۔ گندک کا نقطۂ اماعت ——— ایک شیشہ کی نلی کو دارالتجربہ کی مشعل پر رکھ کر گرم کرو اور پھر اِس طرح کھینچو کہ اُس سے تقریباً دو تین اِنچ لمبی اور $\frac{۱}{۱۰}$ اِنچ قُطر کی پتلی دیواروں کی نلی بن جائے۔ اِس نلی میں گندک کا تھوڑا سا باریک سفوف رکھو۔ پھر پلاٹینم (Platinum) کے پتلے تار سے اِس نلی کو ایک تپش پیما کے ساتھ اِس طرح باندھو کہ گندک تپش پیما کے جوف کے قریب رہے۔ اِس کے بعد تپش پیما کو گلاس کے اندر سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ میں رکھو۔ اب تُرشہ کو بالتدریج گرم کرو اور ہلانی (شکل ۱۴۱) سے تُرشہ کو

ہلاتے جاؤ تاکہ تپش ہموار رہے۔ جب گندک پگھل جائے تو فوراً تپش پیما کو پڑھ لو۔ اِس حالت میں تپش پیما جس تپش کا نشان دیگا وُہی گندک کا نقطۂ اماعت ہے۔

شکل ۴۱

گندک کے نقطۂ اماعت کی تعیین

۲۔ گندک پر حرارت کے اثر

(ا) ایک بڑی سی امتحانی نلی میں گندک کا باریک سفوف اِتنی مقدار میں رکھو کہ اُس سے امتحانی نلی $1\frac{1}{2}$ اِنچ تک بھر جائے۔ پھر مشعل کے چھوٹے سے شُعلہ سے اِس نلی کو احتیاط کے ساتھ گرم کرو اور گاہے گاہے اِس نلی کو شُعلہ سے ہٹا کر ہلاتے بھی جاؤ۔ جب تمام گندک پگھل جائیگی تو امتحانی نلی میں کہربائی رنگ کا مائع نظر آئیگا۔ اِس مائع کا تھوڑا سا حِصّہ پانی کے گلاس میں ڈالو۔ دیکھو پھر زرد گندک کی ڈلی بن جاتی ہے۔ اِس ڈلی کو توڑ کر دیکھو تو اِس کی بناوٹ قلمدار

نظر آئیگی۔

(ب) امتحانی نلی میں جو مایع گندک باقی ہے اُس کو یہاں تک گرم کرو کہ وہ جوش کھانے لگے۔ اِس مایع کے رنگ کے تغیرات کو احتیاط سے دیکھتے جاؤ۔ پھر اِس کھولتے ہوئے مایع کا تھوڑا سا حصّہ ٹھنڈے پانی میں ڈالو۔ جب یہ گندک ٹھنڈی ہو جائے تو اِس کا معائنہ کرو۔ دیکھو یہ گندک مُلائم ہے۔ اور ربڑ سے مِلتی جُلتی ہے۔

(ج) دیکھو جس امتحانی نلی میں گندک گرم کی گئی ہے اُس کے اُوپر کے ٹھنڈے حِصّوں پر کچھ زرد رنگ کا مادّہ بیٹھ گیا ہے۔ یہ مادّہ گندک کے بخارات کی تکثیف کا نتیجہ ہے۔ اِس شکل کی گندک کو آنولہ سار گندک کہتے ہیں۔

۳۔ **ملائم گندک** ــــــــ کھولتی ہوئی گندک کو اچانک ٹھنڈا کر دینے سے جو مُلائم ٹھوس بنتا ہے اُس کا بخوبی معائنہ کر لینے کے بعد اُس کی ایک ڈلی کو تول کر چند روز تک الگ رکھ دو۔ اِس مدت کے بعد اُس کو پھر غور سے دیکھو اور اُس کا وزن معلوم کرو۔ دیکھو وزن میں کوئی فرق نہیں آیا۔ لیکن ڈلی پھر معمولی گندک میں تبدیل ہو گئی ہے۔

۴۔ گندک کی قلمی شکلیں

(ا) تھوڑی سی سلاخی گندک کو کاربن ڈائی سلفائیڈ

(Carbon disulphide) میں حل کرو۔ اِس مطلب کے لئے کاربن ڈائی سلفائیڈ کو ہرگز گرم نہ کرنا چاہیئے۔ اور گندک کو صرف ہلا کر حل کرنا چاہیئے۔ جب سب گندک حل ہو جائے تو اِس محلول کو تبخیری برتن میں ڈال کر ایسے دُخان خانہ میں رکھو جس میں گرد و غبار نہ ہو۔ دو تین گھنٹوں کے بعد تبخیری برتن کا معائنہ کرو۔ دیکھو کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) بخارات بن کر اُڑ گیا ہے۔ اور تبخیری برتن میں قلمیں نظر آ رہی ہیں۔ اِن قلموں میں جو سب سے بڑی اور سب سے زیادہ کامل ہے اُس کا خاکہ کھینچ لو۔ اِس قسم کی قلمی گندک کو مثمن گندک کہتے ہیں۔

(ب) سلاخی گندک کا کچھ سفوف، صاف اور خشک تبخیری برتن میں ڈالو۔ اور لوہے کی جالی پر رکھ کر اُس کو نرم نرم آنچ دو۔ جب تمام گندک پگھل جائے تو شعلہ ہٹا لو اور اِس گندک کو ٹھنڈا ہونے دو۔ پھر جس وقت مایع کی سطح پر ٹھوس تہ بن جائے اُسی وقت اِس تہ میں دو سوراخ کر دو۔ اور ایک سوراخ کے رستے باقی مایع گندک کو جلدی سے کسی دُوسرے برتن میں نکال لو۔ پھر ٹھوس گندک کی تہ کو جُدا کرو۔ دیکھو برتن کے پہلوؤں پر سُوئیوں کی سی زرد قلمیں بن گئی ہیں۔ اِس شکل کی قلمی گندک کو منشوری گندک (شکل ۴۳) کہتے ہیں۔

چند روز کے بعد اِن قلموں کو پھر دیکھو تو صاف معلوم

ہوگا کہ وہ غیر شفاف ہوگئی ہیں۔ یعنی منشوری گندک تبدیل ہو کر پھر معمولی گندک بن گئی ہے۔

۵۔ گندک بعض معدنیات سے حاصل ہو سکتی ہے ـــــ تھوڑا سا وہ پیتل نما معدن لے کر جس کو **فرطیسی لوہا** کہتے ہیں آتشی شیشہ کی نلی میں رکھو اور نلی کو گرم کرو۔ دیکھو نلی کے اندر ٹھنڈے حصہ میں پگھلی ہوئی گندک جمع ہو رہی ہے۔

قدرتی گندک کہاں ملتی ہے ـــــ گندک قدرتی طور پر آزادی کی حالت میں بھی پائی جاتی ہے اور دوسری چیزوں کے ساتھ ملی ہوئی کیمیائی مرکبات کی شکل میں بھی ملتی ہے۔ آزادی کی حالت میں جو گندک پائی جاتی ہے اُسے **قدرتی گندک** کہتے ہیں۔ قدرتی گندک شاذ و نادر خالص ہوتی ہے۔ آتش فشاں پہاڑوں کے قُرب وجوار میں بہت ملتی ہے۔ مثلاً تجارتی کاموں میں جو گندک استعمال ہوتی ہے اُس کا بیشتر حصہ سِسلی[۵] سے آتا ہے۔ اور وہاں وہ پہاڑوں ہی کی آتش فشانی کا نتیجہ ہے۔ منڈی میں لانے سے پہلے اِس گندک کو صاف کیا جاتا ہے۔ اِس مطلب کے لئے گندک مناسب قرنبیقوں میں رکھی جاتی ہے۔ اور قرنبیق بڑے بڑے سرد کمروں سے جوڑ دئے

۵ Sicily

جاتے ہیں۔ گندک کے بخارات کشید ہوکر اِن کمروں میں آتے ہیں اور ٹھنڈے ہوکر جم جاتے ہیں۔ ابتدائے کار میں تو یہ بخارات "آؤلہ سار گندک" کی شکل میں جمتے ہیں۔ لیکن بعد میں جب کمرے بھی گرم ہو جاتے ہیں تو اِس حالت میں کمرے کے فرش پر مایع گندک بنتی جاتی ہے۔ اِس مایع کو سانچوں میں ڈال کر سلاخی گندک بنا لی جاتی ہے۔

گندک دوسری چیزوں کے ساتھ قدرتی طور پر کیمیاءً ملی ہوئی، سلفائیڈ (Sulphide) اور سلفیٹ (Sulphate) کی شکل میں بھی پائی جاتی ہے۔ سلفائیڈ، گندک اور دھاتوں کے مرکب ہیں۔ چند عام ترین سلفائیڈ حسبِ ذیل ہیں :—

گیلینا (Galena) سیسے اور گندک کا مرکب ہے۔

بلینڈ (Blende) جست اور گندک کا مرکب ہے۔

فرطیسی لوہا لوہے اور گندک کا مرکب ہے۔

فرطیسی تانبا تانبے، لوہے اور گندک کا مرکب ہے۔

قدرتی طور پر جو سلفیٹ (Sulphate) پائے جاتے ہیں وہ گندک، آکسیجن (Oxygen)، اور دھاتوں کے مرکب ہیں۔ اِن کی ترکیب سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ کے مطالعہ کے بعد تمہاری سمجھ میں آ جائیگی۔ زمین میں جو معدنی سلفیٹ سب سے زیادہ ہیں وہ حسب ذیل ہیں :—

۱۔ جپسم (Gypsum) یعنی کیلسیئم سلفیٹ

(Calcium sulphate) یہ کیلسیئم (Calcium)، گندک، اور آکسیجن کا مرکب ہے۔

۲۔ ہیوی سپار (Heavy-spar) یعنی بیریئم سلفیٹ (Barium sulphate)۔ یہ بیریئم (Barium)، گندک اور آکسیجن کا مرکب ہے۔

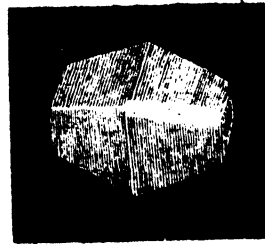
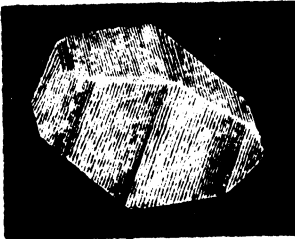
حیوانی اور نباتی جسموں میں بھی بعض مرکبات میں گندک موجود ہے۔

گندک کی قسمیں —— گندک اُن چند عناصر میں سے ہے جو کئی شکلوں میں پائے جاتے ہیں۔ اِس قسم کی چیزیں جو ایک سے زیادہ شکلوں میں پائی جاتی ہیں وہ کیمیائی ترکیب کے اعتبار سے سب یکساں ہوتی ہیں۔ اور اُن میں صرف طبیعی خواص، مثلاً کثافت، رنگ قلمی شکل، وغیرہ کا اختلاف ہوتا ہے۔ عناصر کی اِن شکلوں کو ایک دُوسرے کا **بھروپ** کہتے ہیں۔ گندک، آکسیجن، کاربن، اور فاسفورس (Phosphorus)، یہ سب عناصر اپنی اپنی **بھروپی** شکلوں میں پائے جاتے ہیں۔ گندک کی چار بھروپی شکلیں ہیں۔ لیکن اِس کتاب میں ہم اِس کی صرف تین شکلیں بیان کرینگے :—

۱۔ مثمّن گندک
۲۔ منشوری گندک
۳۔ ملائم گندک

اِس بات کو بخوبی یاد رکھنا چاہیئے کہ گندک کی اِن مختلف شکلوں کے خواص میں تو اختلاف ضرور ہے لیکن ماہیت کے اعتبار سے وہ سب کی سب گندک ہیں۔

مثمن گندک ——— معمولی سلاخی گندک مثمن گندک ہی کی ننھی ننھی قلموں پر مشتمل ہوتی ہے۔ چنانچہ سلاخی گندک کو توڑ کر اُس کے ٹوٹے ہوئے سِروں کو دیکھنے سے اِس بات کا بخوبی امتحان ہو سکتا ہے۔ اِن سِروں پر مرکز کے قریب مثمن قلمیں صاف دکھائی دیتی ہیں۔

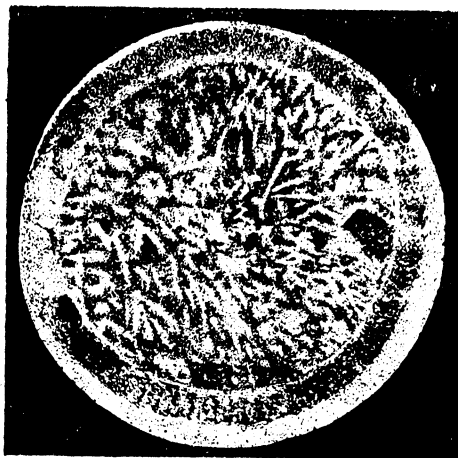
سلاخی گندک کا سفوف کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں حل کر دیا جائے اور پھر یہ

شکل ۴۲
مثمن گندک کی قلمیں

محلول آہستہ آہستہ تبخیر ہونے کے لئے ہوا میں رکھ دیا جائے تو مثمن گندک کی ایسی بڑی بڑی قلمیں (شکل ۴۲) بن سکتی ہیں

کہ اُن کی شکل و صورت کا بخوبی اندازہ ہو سکتا ہے۔
گندک کا یہ بہروپ سب سے زیادہ قائم ہے۔
اور باقی تمام شکلوں کی یہ حالت ہے کہ اُن کو اگر ہوا میں رکھ کر اُن کے حال پر چھوڑ دیا جائے تو وہ بالتدریج مثمّن گندک میں تبدیل ہوتی جاتی ہیں۔

منشوری گندک ــــــ گندک کی دُوسری قلمی شکل وہ ہے جس کو منشوری گندک کہتے ہیں۔ سلاخی گندک کے سفوف کو تبخیری برتن میں احتیاط کے ساتھ پگھلا کر آہستہ آہستہ ٹھنڈا ہونے کے لئے رکھ دیا جائے تو اِس مایع میں سُوئیوں کی سی منشوری قلمیں بن جاتی ہیں۔ جب مایع گندک پر ٹھوس گندک کی پتلی سی جھلی بن جائے تو اِس جھلّی میں دو سُوراخ کر کے اِن میں سے ایک کے رستے باقی مایع کو کسی دُوسرے برتن میں بہا دو۔ اِس طرح تبخیری برتن میں منشوری گندک (شکل ۴۳) کی سُوئیوں کی سی قلموں کی اچھی خاصی تعداد حاصل ہو سکتی ہے۔

اِن قلموں کو چند روز کے بعد دیکھو تو صاف معلوم ہوتا ہے کہ اِن کی صفائی میں فرق آگیا ہے۔ چنانچہ وہ غیر شفّاف ہو جاتی ہیں۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ ہر منشوری قلم ٹوٹ کر مثمّن گندک

کی ننھی ننھی قلموں کی شکل میں آ جاتی ہے - اور جیسا کہ

شکل ۴۳
منشوری گندک کی قلمیں

ہم پہلے بیان کر چکے ہیں گندک کی یہی شکل سب سے زیادہ قیام پذیر ہے۔

ملائم گندک ———— کھولتی ہوئی گندک کو سرد پانی میں ڈال کر فوراً ٹھنڈا کر دو تو اُس میں ایک عجیب تغیر پیدا ہوتا ہے - چنانچہ اِس طرح ٹھنڈی کی ہوئی گندک کو پانی میں سے نکال کر اُس کا امتحان کرو تو اُس میں ربڑ کی سی کیفیت پائی جاتی ہے - یہی لچکدار مادہ "ملائم گندک" ہے -

ملائم گندک کو دو تین روز تک اُس کے حال پر چھوڑ دیا جائے تو وہ مشمّن گندک میں تبدیل ہو جاتی ہے اِس واقعہ سے بھی ظاہر ہے کہ مشمّن گندک ہی گندک کی سب سے زیادہ قیام پذیر شکل ہے۔

اِس قسم کے تغیرات میں یہ بات خاص طور پر نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ وزن میں کوئی تغیر پیدا نہیں ہوتا۔

گندک پر حرارت کے اثر

گندک کو جب گرم کرتے ہیں تو اُس میں سلسلہ وار کئی تغیر پیدا ہوتے چلے جاتے ہیں۔ اِن تغیرات کا مطالعہ کرنے کے لئے ضروری ہے کہ گندک کو بالتدریج گرم کیا جائے۔

سلاخی گندک کے سفوف کو بڑی سی امتحانی نلی میں ڈال کر گرم کرو تو تقریباً ۱۱۴°م کی تپش پر وہ پگھل کر کہربائی رنگ کا مایع بن جاتی ہے۔ اِس مایع کو ٹھنڈے پانی میں ڈال دو تو وہ جم کر اُسی معمولی زرد گندک کی شکل پر آجاتا ہے۔ پگھلی ہوئی گندک کی تپش جب ۱۱۴°م سے آگے بڑھتی ہے تو اِس مایع کا رنگ بالتدریج تاریک ہوتا جاتا ہے۔ اور اِس کے قوام میں گاڑھاپن آتا جاتا ہے۔ حتّٰی کہ تقریباً ۲۵۰°م کی تپش پر پہنچ کر یہ مایع ایسا لزج ہو جاتا ہے کہ اِس میں بہنے کی قابلیت باقی

نہیں رہتی۔ جب تپش اس سے اور آگے بڑھتی ہے تو اس گاڑھے مایع میں بہنے کی قابلیت پھر پیدا ہونے لگتی ہے۔ اور آخر ۴۴۴° ھ پر پہنچ کر یہ مایع کھولنے لگتا ہے۔ اور اس سے کالے کالے سے نارنجی مائل سُرخ رنگ کے بخارات نکلتے ہیں۔

گندک کے بخارات کو فوراً ٹھنڈا کر دیا جائے تو ان سے زرد رنگ کا ٹھوس سفوف حاصل ہوتا ہے۔ یہ سفوف حقیقت میں گندک کی ننھی ننھی سی مثمن قلموں پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس شکل کی گندک کو آنولہ سار گندک کہتے ہیں۔

کھولتی ہوئی گندک کو سرد پانی میں ڈال دیا جائے تو وہ ملائم گندک میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

۳۰۔ گندک کے آکسائیڈز

OXIDES

۱۔ ہوا میں گندک کا جلنا

اگن چمچہ (شکل ۱۶) میں تھوڑی سی گندک رکھ کر اس کو دارالتجربہ کی مشعل سے گرم کرو۔ دیکھو گندک جلتی ہے اور اس سے کمزور سا زردی مائل نیلگوں شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ علاوہ بریں

اِس کے جلنے سے اِس طرح کے اجزے حاصل ہوتے ہیں کہ اُن میں دم رُکتا ہے۔

۲-آکسیجن میں گندک کا جلنا

دفعہ ۱۲ تجربہ ۸ پہ پھر غور کرو۔ دیکھو یہاں بھی سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بنتا ہے۔ تجربۂ مذکور سے یہ بھی ظاہر ہے کہ یہ گیس پانی میں قابلِ حل ہے۔ اور اس کا محلول ترشگانہ عمل کرتا ہے۔

۳-سلفر ڈائی آکسائیڈ کی رنگ کٹ طاقت

شیشہ کے فانوس سے ڈاٹ الگ کرلو اور اُس کی بجائے فانوس کے مُنہ میں ایک ایسا چُست کاگ لگاؤ جس میں ایک کہدار تار (شکل ۴۴) داخل

شکل ۴۴

کردیا گیا ہو۔ کُہک کے ساتھ تاگے میں باندھ کر چند رنگین

پھول لٹکا دو۔ پھر ایک چھوٹے سے برتن میں گندک کو جلاؤ۔ اور اِس جلتی ہوئی گندک پر فانوس رکھ دو۔ دیکھو کچھ دیر کے بعد پھولوں کا رنگ کٹ جاتا ہے۔

۴۔ سلفیورک تُرشہ سے سلفر ڈائی آکسائیڈ حاصل ہو سکتا ہے

کاگ اور نکاس نلی سے مرتّب کی ہوئی شیشہ کی صُراحی میں کچھ تانبے کا بُرادہ رکھو۔ اور اُس پر طاقتور سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ ڈالو۔ پھر صُراحی کو تار کی جالی پر رکھ کر بنسنی شُعلہ سے گرم کرو۔ دیکھو گرم کرنے سے ایک گیس پیدا ہوتی ہے۔ یہ گیس چونکہ پانی میں قابلِ حل ہے اِس لئے ہم اِس کو ہائیڈروجن اور آکسیجن کی طرح جمع نہیں کر سکتے۔ یہ گیس ہوا سے بھاری ہے۔ اِس لئے ہم اِس کو شکل ۳۹ کے قاعدہ سے جمع کر سکتے ہیں۔ اِس طور پر اِس گیس کو دو اُستوانیوں میں جمع کر لو۔

ایک اُستوانی میں جلتی ہوئی موم بتّی داخل کرو۔ دُوسری اُستوانی میں سُرخ فلالین کا مرطوب ٹکڑا یا مرطوب رنگدار پھول ڈال دو اور کچھ دیر تک اُس کو اُستوانی کے اندر رہنے دو۔

۵۔ سلفرس (Sulphurous) تُرشہ اور سلفائیٹ (Sulphite)

وُہی صُراحی جو تم نے اِس گیس کی تیاری کے لئے مرتّب کی ہے پھر استعمال کرو۔ اور اب سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide)

کو کاوی سوڈے کے محلول میں سے گزارو۔ کاوی سوڈے کو تم جانتے ہو کہ وہ ایک قلی ہے جو سُرخ لِتمس کو نیلا کردیتی ہے۔ دیکھو گیس اِس محلول میں جذب ہوتی جاتی ہے۔ پھر کچھ دیر کے بعد محلول سے بھی سلفر ڈائی آکسائیڈ کی بُو آنے لگتی ہے۔ اور محلول کا عمل کسی قدر تُرشگانہ ہو جاتا ہے۔

اِس محلول کو جوش دو۔ دیکھو جوش دینے سے بُو غائب ہو جاتی ہے۔ اِس سے ظاہر ہے کہ گرم کرنے سے گیس، محلول میں سے خارج ہو گئی ہے۔ اِس محلول کو تبخیر کرو تو آخرِ کار ایک سفید رنگ کا ٹھوس باقی رہ جاتا ہے۔ اِس ٹھوس کا امتحان کرو۔ دیکھو وہ پانی میں تو قابلِ حل ہے لیکن لِتمس پر کوئی عمل نہیں کرتا۔ اِس سے ظاہر ہے کہ اب کاوی سوڈا باقی نہیں رہا۔ اِس ٹھوس پر تھوڑا سا سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ ڈالو تو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کی بُو پیدا ہوگی۔

گندک کے آکسائیڈ ——— گندک آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھاکر دو مرکب بناتی ہے جو ایک دُوسرے سے مختلف ہیں۔ اِن میں سے ایک کو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کہتے ہیں اور دُوسرے کو سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) اِس دُوسرے آکسائیڈ میں آکسیجن کی مقدار پہلے آکسائیڈ کی بہ نسبت ڈیڑھ گنا ہوتی ہے۔

سلفر ڈائی آکسائیڈ ——— جب گندک ہوا یا آکسیجن میں جلتی ہے تو اُس سے یہی مرکب پیدا ہوتا ہے۔ گندک کے احتراق کی اِن دونوں صورتوں میں صرف اِتنا فرق ہے کہ ہوا میں گندک کا احتراق کمزور ہوتا ہے اور اِس کے علاوہ گندک کے احتراق سے جو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بنتا ہے اُس میں نائیٹروجن کی آمیزش ہوتی ہے۔ خالص آکسیجن میں گندک کا احتراق تیز ہو جاتا ہے اور اِس صورت میں جو سلفر ڈائی آکسائیڈ بنتا ہے وہ خالص ہوتا ہے۔

دارالتجربہ میں سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) عام طور پر طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ اور تانبے کے تعامل سے حاصل کیا جاتا ہے۔ اِن دونوں کو مِلا کر گرم کرنے پر فوراً تعامل شروع ہو جاتا ہے۔ تانبے کی بجائے پارا بھی استعمال کر سکتے ہیں۔

اِس بات کو ہم بہ آسانی ثابت کر سکتے ہیں کہ
تانبے اور سلفیورک ترشہ کے تعامل سے
کاپر سلفیٹ اور سلفر ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتے ہیں۔

اِس گیس کی تیاری کے لئے شکل ۳۹ کا آلہ استعمال کیا جاتا ہے۔ دھون بوتل کی البتہ یہاں ضرورت نہیں۔ ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) گیس اور کلورین (Chlorine) گیس کی طرح یہ گیس بھی نچواد ہٹاؤ کے

قاعدہ سے جمع کی جاتی ہے۔ اِس کی وجہ بھی وہی ہے جو کلورین کے متعلق تم دیکھ چکے ہو۔ یعنی یہ گیس بھی ہوا سے بھاری، اور پانی میں بہت قابلِ حل ہے۔

اُوپر کی تقریروں میں جو تجربے بیان کئے گئے ہیں اُن سے سلفر ڈائی آکسائیڈ کے جو جو خواص تمہاری نگاہ میں آئے ہیں اُن سے ظاہر ہے کہ

(۱) یہ ایک بے رنگ گیس ہے۔
(۲) اِس میں ایک خاص طرح کی بُو پائی جاتی ہے۔
(۳) اِس میں سانس لینے سے دم گھٹتا ہے۔
(۴) یہ گیس ہوا سے بھاری ہے۔
(۵) یہ گیس پانی میں قابلِ حل ہے۔
(۶) پانی میں حل ہو کر ایک ترشہ بناتی ہے۔
(۷) یہ گیس احتراق پذیر بھی نہیں اور احتراق انگیز بھی نہیں۔
(۸) اِس میں طاقتور، رنگ کٹ خواص، پائے جاتے ہیں۔

اِس گیس سے ریشم، اُون، اور تنکوں، کے رنگ کاٹنے میں کام لیا جاتا ہے۔

سلفرس ترشہ ——— سلفر ڈائی آکسائیڈ

(Sulphur dioxide) کا آبی محلول، ترشگانہ عمل کرتا ہے۔ یہ محلول اکثر سلفرس (Sulphurous) ترشہ تصور کیا جاتا

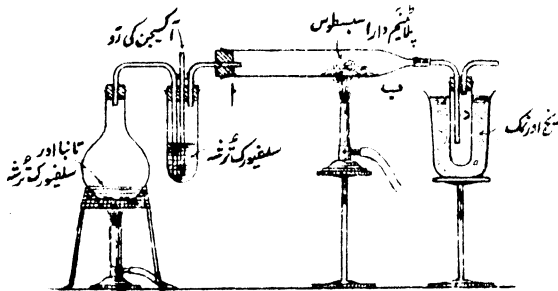
ہے۔ یعنی سلفرڈائی آکسائیڈ، پانی کے ساتھ کیمیائی طور پر ترکیب کھا جاتا ہے۔ اِس محلول کو جوش دینے سے تمام سلفرڈائی آکسائیڈ اِس سے خارج ہو جاتا ہے۔

سلفر ڈائی آکسائیڈ کو جب کاوی سوڈے کے محلول میں گزارتے ہیں تو کاوی سوڈا اپنی، سُرخ لِتمس کو نیلا کر دینے کی قابلیت، بالتدریج کھوتا جاتا ہے۔ اور آخرِ کار اُس کی یہ قابلیت بالکل جاتی رہتی ہے۔ اب اگر محلول کے پانی کو تبخیر کے عمل سے اُڑا دیا جائے تو اِس سے ایک ایسا ٹھوس حاصل ہوتا ہے جو کاوی سوڈے سے ایک بالکل جُداگانہ چیز ہے۔ اِس ٹھوس کا بننا **نمک** کی پیدائش کی ایک مثال ہے۔ اِسی طرح کے قاعدوں سے اَور بہت سے نمک بن جاتے ہیں۔

اب تمہیں معلوم ہو گیا کہ سلفرڈائی آکسائیڈ کے آبی محلول کو **سلفرس تُرشہ** کہتے ہیں۔ اِس تُرشہ کی تعدیل سے جو **نمک** پیدا ہوتے ہیں اُن کا نام **سلفائیٹ** (Sulphite) ہے۔ دفعہ ۳۰ کے تجربہ ۵ میں جو ایک خاص نمک تیار ہؤا تھا وہ **سوڈیئم سلفائیٹ** (Sodium sulphite) ہے۔

ہر سلفائیٹ کا خاصہ ہے کہ جب اُس پر سلفیورک، (Sulphuric) تُرشہ یا کوئی اَور، سلفرس (Sulphurous) تُرشہ سے قوی تر تُرشہ عمل کرتا ہے تو سلفائیٹ سے سلفرڈائی آکسائیڈ

نکلتا ہے۔

سلفر ٹرائی آکسائیڈ ——— سلفر ڈائی آکسائیڈ، آکسیجن کی مزید مقدار سے ترکیب کھا سکتا ہے۔ یہ عمل اُن عملوں کی طرح سادہ اور صاف نہیں جو اِس سے پہلے بیان ہوئے ہیں۔ تاہم اِس کا سمجھ لینا کچھ مشکل بھی نہیں۔ اِس میں سلفر ڈائی آکسائیڈ اور آکسیجن کا آمیزہ گرم کئے ہوئے پلاٹینم دار آسبسطوس پر[1] گزارا جاتا ہے۔

شکل ۴۵

اِس طرح کثرت سے سفید دُخان پیدا ہوتا ہے۔ اِس

[1] پلاٹینم دار آسبسطوس تیار کرنے کے لئے آسبسطوس کے ریشے، پلاٹینک کلورائیڈ (Platinic chloride) کے محلول اور نوشادر کے محلول میں ڈالے جاتے ہیں۔ اور پھر اُن کو خوب گرم کیا جاتا ہے۔ اِس طرح آسبسطوس کے ریشوں پر پلاٹینم (Platinum) کے نہایت باریک سفوف کی تہ جم جاتی ہے۔

دخان کو کافی طور پر ٹھنڈا کر دیا جائے تو وہ سفید سفوف یا قلموں کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ یہی سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) ہے۔ اس مطلب کے لئے جو آلہ درکار ہے اس کی تصویر شکل ۴۵ میں دکھائی گئی ہے۔

سلفر ڈائی آکسائیڈ اور آکسیجن باہم ترکیب کھا کر
سلفر ٹرائی آکسائیڈ بناتے ہیں

سلفر ٹرائی آکسائیڈ کی قلمیں پانی میں بہت قابلِ حل ہیں۔ ان کے حل ہونے کے وقت آواز پیدا ہوتی ہے۔ ان کے حل ہونے سے جو آبی محلول حاصل ہوتا ہے وہ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ہے۔

سلفر ٹرائی آکسائیڈ اور پانی باہم ترکیب کھا کر
سلفیورک ترشہ بناتے ہیں

۳۱۔ سلفیورک ترشہ

۱۔ سلفیورک ترشہ کی کثافتِ اضافی

شیشہ کے ایک چھوٹے سے گلاس پر پینڈے سے تقریباً ایک تہائی بلندی ناپ کر نشان کرو۔ اور گلاس کو تولو۔ پھر

گلاس میں نشانِ مذکور تک پانی ڈال کر اِس پانی کا وزن معلوم کرو۔ اِس کے بعد پانی کو گرا دو۔ اور گلاس کو بخوبی خشک کر لینے کے بعد اُسی نشان تک اُس میں طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالو۔ اور اِس احتیاط کے ساتھ اِس ترشہ کا وزن معلوم کرو کہ ترازو کے پلڑے پر ترشہ کا کوئی قطرہ گرنے نہ پائے۔ اب بتاؤ اِس ترشہ کی کثافتِ اضافی کیا ہے۔

۲۔ سلفیورک ترشہ کے حل ہونے کے دوران میں حرارت کی پیدائش ——— شیشہ کی ایک ایسی درجہ دار اُستوانی میں، جس میں ٹونٹی بھی ہو، طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالو۔ پھر کسی معلوم مقدار، مثلاً ۲۵۰ مکعب سمر، کا پانی کسی بڑے سے گلاس میں ڈال کر اُس کی تپش معلوم کر لو۔ اِس کے بعد اِس پانی میں تھوڑا تھوڑا کر کے، درجہ دار اُستوانی میں سے ۲۵ مکعب سمر ترشہ ڈالو۔ اور پانی کو اِس اثنا میں تپش پیما سے برابر ہلاتے رہو۔ دیکھو تپش پیما زیادہ سے زیادہ کتنی تپش کا نشان دیتا ہے۔ اِسی طرح ۲۵ مکعب سمر اور ترشہ اِس پانی میں ڈالو۔ اور اِس صورت میں بھی تپشِ اعظم کا نشان لے لو۔ اِس کے بعد پھر اور ۲۵ مکعب سمر ترشہ ڈال کر تپشِ اعظم معلوم کرو۔ اور اِس بات کا خیال رکھو کہ ترشہ اور پانی کا آمیزہ برابر ہلتا رہے تاکہ پانی اور ترشہ کو آمیزش کا موقع بخوبی ملتا رہے۔

تنبیہ —— طاقتور سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ میں پانی ہرگز نہ ڈالنا چاہیئے۔ ضرورت ہو تو پانی میں سلفیورِک تُرشہ مِلاؤ اور تھوڑا تھوڑا کرکے مِلاؤ۔

۳۔ سلفیورِک تُرشہ کو پانی سے بہت رغبت ہے ——

(ا) کسی چھوٹے سے گلاس یا چوڑے مُنہ کی بوتل کو تول کر اُس میں طاقتور سلفیورِک تُرشہ اِتنی مقدار میں ڈالو کہ اُس کو تقریباً ایک تہائی تک بھر دے۔ اِس کے بعد اِس تُرشہ کا وزن معلوم کرو۔ پھر تُرشہ کی سطح کی تعیین کے لئے گلاس کے اُوپر کاغذ کا ٹکڑا لگا کر نشان کر لو۔ پھر اِس تُرشہ کو ایک دو روز تک ہوا میں کھول کر رکھ دو۔ اور اِس کے بعد اُس کا وزن معلوم کرو۔ دیکھو اب تُرشہ کا وزن پہلے سے زیادہ ہے۔ اور اُس کی سطح بھی نشانِ مذکور سے اُوپر اُٹھ آئی ہے۔ وزن اور حجم کا یہ اضافہ اِس بات کا نتیجہ ہے کہ تُرشہ نے ہوا میں سے رطوبت کو جذب کر لیا ہے۔

(ب) شکر پر طاقتور سلفیورِک (Sulphuric) تُرشہ ڈالو۔ دیکھو شکر فوراً کجلا جاتی ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ سلفیورِک تُرشہ شکر میں سے پانی کے اجزار کو کھینچ لیتا ہے۔ اور کاربن باقی رہ جاتا ہے۔

۴۔ تُرشگانہ خواص

(ا) سلفیورک تُرشہ کا بہت ہلکایا ہؤا محلول لے کر نیلے لِتمسی کاغذ سے اُس کے تُرشگانہ خواص کا امتحان کرو۔

(ب) گلاس میں تھوڑا سا، کاوی سوڈے کا ہلکایا ہؤا، محلول لے کر سُرخ لِتمسی کاغذ سے اُس کا امتحان کرو۔ پھر اِس میں سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ کا ہلکایا ہؤا محلول تھوڑا تھوڑا کر کے ڈالتے جاؤ۔ ذرا سی دیر میں وہ موقعہ آجائیگا کہ محلول، لِتمس پر کوئی اثر نہ کریگا۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ تُرشہ نے کاوی سوڈے کی تعدیل کر دی ہے۔ اب اگر اِس محلول کو تقریباً خشکی کی حد تک تبخیر کر دیا جائے اور پھر اِسے سکون کی حالت میں رکھ دیا جائے تو اِس میں سوڈیَم سلفیٹ (Sodium Sulphate) کی قلمیں بن جائینگی۔

۵۔ دھاتوں پر عمل

اِس بات کو سمجھنے کے لئے کہ سلفیورک تُرشہ دھاتوں پر کیا عمل کرتا ہے دفعہ ۱۶ تجربہ ۱ اور دفعہ ۲۶ تجربہ ۲ پر غور کرو۔

۶۔ سلفیورک تُرشہ اور قابلِ حل سلفیٹ کی تشخیص

ہلکائے ہوئے سلفیورک تُرشہ یا کسی قابلِ حل سلفیٹ (Sulphate)، مثلاً سوڈیَم سلفیٹ (Sodium sulphate) کے محلول میں، بیریَم کلوائیڈ (Barium chloride) یا بیریَم نائیٹریٹ (Barium nitrate)

کے محلول کے چند قطرے ڈالو۔ دیکھو فوراً سفید گاڑھا رسوب بن جاتا ہے۔ اِس رسوب کا یہ حال ہے کہ نہ جوش دینے سے حل ہوتا ہے نہ کسی تُرشہ کے عمل سے۔

سلفیورک تُرشہ ——— اِس کے سادہ سادہ خواص اور دھاتوں کے ساتھ اِس کے تعامل کو تم دیکھ چکے ہو۔ بعض دھاتوں' مثلاً جست' کے ساتھ یہ تُرشہ ٹھنڈا اور ہلکایا ہُوا ہونے کی حالت میں بھی تعامل کرتا ہے جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ **ہائیڈروجن** آزاد ہو جاتی ہے اور دھات کا **سلفیٹ** (Sulphate) بنتا ہے۔ اور بعض دھاتوں' مثلاً تانبے' کے ساتھ مرتکز ہونے کی حالت میں بھی جب تک گرم نہ کیا جائے کوئی تعامل نہیں کرتا۔ ہاں گرم کرنے پر البتہ تعامل کرتا ہے۔ لیکن اِس صورت میں اِس سے ہائیڈروجن کی بجائے **سلفر ڈائی آکسائیڈ** (Sulpher dioxide) پیدا ہوتا ہے۔ اور دھات کا **سلفیٹ** (Sulphate) بنتا ہے۔

جن چیزوں کو ہم **قلی** کہتے ہیں۔ اور جن کی ایک مثال کاوی سوڈا ہے اُن کے ساتھ بھی سلفیورک تُرشہ تعامل کرتا ہے اور سلفیٹ بناتا ہے۔ چنانچہ سلفیورک تُرشہ' اور کاوی سوڈے' کے تعامل سے سوڈیئم سلفیٹ (Sodium sulphate) پیدا ہوتا ہے۔

جب کوئی اساس، سلفیورک ترشہ کی تعدیل کرتی ہے تو ہر حال میں تعامل کا یہی نتیجہ ہوتا ہے جس کی طرف ہم نے اوپر کی تقریر میں اشارہ کیا ہے۔ مثلاً میگنیسیئم آکسائیڈ (Magnesium oxide) اور سلفیورک ترشہ کے تعامل سے میگنیسیئم سلفیٹ (Magnesium sulphate) بنتا ہے۔

ساتویں فصل کے نکاتِ خصوصی

گندک ایک زرد رنگ کا پھوٹک ٹھوس ہے جو آسانی سے سفوف بن جاتا ہے۔

گندک پانی میں ناقابلِ حل ہے۔ لیکن کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں حل ہو جاتی ہے۔

تقریباً ۱۱۴° م پر پگھل کر زرد رنگ کے صاف اور سریع السیلان مایع میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اِس مایع کو ٹھنڈے پانی میں ڈال دو تو یہ مایع جم کر معمولی زرد گندک کی شکل میں آجاتا ہے۔

جب گندک کی تپش اُس کے نقطۂ اماعت سے آگے بڑھتی ہے تو یہ زرد مایع، تاریک ہو جاتا ہے اور اِس کے ساتھ ساتھ اِس کی لزوجت بھی بڑھتی جاتی ہے یہاں تک کہ تقریباً ۲۵۰° م پر پہنچ کر اُس میں بہنے کی قابلیت باقی

نہیں رہتی۔ پھر جب تپش اس سے اور بلند ہوتی ہے تو یہ مایع پھر رقیق ہو جاتا ہے۔ اور اس کی بہنے کی قابلیت بھی عود کر آتی ہے۔ آخرکار ۴۴۴ْ م کی تپش پر پہنچ کر وہ جوش کھانے لگتا ہے۔ اور اس سے کالے کالے سے نارنجی مائل سُرخ بخارات پیدا ہوتے ہیں۔ یہ بخارات بستگی میں آکر نارنجی رنگ مایع یا زرد رنگ سفوف کی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔

کھولتی ہوئی گندک اگر سرد پانی میں ڈال دی جائے تو وہ جم کر ایک ایسے ٹھوس کی شکل اختیار کرلیتی ہے جس میں ربڑ کی سی کیفیت پائی جاتی ہے۔ اِس لچکدار ٹھوس کو **ملائم گندک** کہتے ہیں۔ یہ ملائم گندک اگر ہوا میں کُھلی رکھی رہے تو چند روز میں معمولی گندک کی شکل میں عود کر آتی ہے اور اُس کی کمیتِ مادہ میں اِس تغیر سے کوئی فرق نہیں آتا۔

گندک کے بخارات سے جو سفید سفوف بنتا ہے وہ بخارات سے براہِ راست پیدا ہوتا ہے۔ یعنی بخارات، مایع کی شکل اختیار کرنے کے بغیر ٹھوس کی حالت میں آ جاتے ہیں۔ اِس شکل کی گندک کو **آتولہ سار گندک** کہتے ہیں۔

معمولی تجارتی گندک، **سلاخی گندک** کے نام سے مشہور ہے۔

قلمی گندک ــــــــ گندک کو کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں حل کرنے سے جو قلمیں حاصل ہوتی ہیں اُن کی شکل مثمن ہوتی ہے۔ اور گندک کو پگھلا کر بالتدریج

ٹھنڈا کرنے سے جو سُوئیوں کی سی قلمیں بنتی ہیں اُن کی شکل نشوری ہوتی ہے۔

نشوری گندک کی قلموں کو اُن کے حال پر چھوڑ دیا جائے تو وہ بالتدریج مثمن گندک کی شکل اختیار کرتی جاتی ہیں۔

بعض عناصر ایک سے زیادہ شکلوں میں پائے جاتے ہیں۔ اِن شکلوں کو **بہروپ** کہتے ہیں۔ گندک کے چار بہروپ ہیں جن میں سے تین حسبِ ذیل ہیں :—

۱۔ مثمن گندک
۲۔ نشوری گندک
۳۔ ملائم گندک

گندک کے آکسائیڈ —— گندک

جب ہوا یا آکسیجن میں جلتی ہے تو اِس سے سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بنتا ہے۔ تانبے اور طاقتور سلفیورک تُرشہ کو مِلا کر گرم کرنے سے بھی یہ مرکب حاصل ہوتا ہے۔

یہ مرکب ایک گیس ہے جس میں تیز بُو پائی جاتی ہے۔ یہ گیس نہ احتراق انگیز ہے نہ احتراق پذیر۔ یہ گیس نباتی رنگوں کو کاٹ دیتی ہے۔ پانی میں حل ہو کر سلفرس (Sulphurous) تُرشہ بناتی ہے۔ اور سلفرس تُرشہ سے سلفائیٹ (Sulphite) بنتے ہیں۔

سلفر ٹرائی آکسائیڈ ——— مناسب حالات کی تحت میں سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) آکسیجن کی مزید مقدار سے ترکیب کھا جاتا ہے۔ اور اِس طرح سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) پیدا ہوتا ہے۔ یہ آکسائیڈ پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ حل ہونے میں اِس سے شور پیدا ہوتا ہے۔ اور بہت سی حرارت نمودار ہوتی ہے۔ اِس طرح پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر یہ آکسائیڈ' سلفیورِک (Sulphuric ' تُرشہ بناتا ہے۔

سلفیورک تُرشہ ——— یہ ایک وزنی اور تیل کا سا مایع ہے جو ۳۳۵° م پر جوش کھاتا ہے۔ اور جوش کھا کر اِس طرح کا سفید دُخان پیدا کرتا ہے جس میں دم رُکنے لگتا ہے۔ پانی کے ساتھ یہ تُرشہ ہر تناسب میں مِل جاتا ہے۔ اور اِن دونوں کی آمیزش کے وقت بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ رطوبت کو یہ تُرشہ بہت جلد جذب کرلیتا ہے۔ اِس لئے گیسوں کے خشک کرنے میں بہت کام آتا ہے۔ جب کوئی نباتی یا حیوانی مادّہ اِس کو چھو لیتا ہے تو اُس مادہ کو یہ تُرشہ کُجلا دیتا ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ مادّۂ مذکور میں سے یہ تُرشہ پانی کے اجزاء کو کھینچ لیتا ہے۔ اور اِس طرح کاربن (Carbon) باقی رہ جاتا ہے۔

سلفیورِک تُرشہ' قلیوں کے ساتھ تعامل کر کے **نمک**

بنا دیتا ہے۔ اس کے نمکوں کو **سلفیٹ** (Sulphate) کہتے ہیں۔

ساتویں فصل کی مشقیں

۱۔ مفصل بیان کرو کہ گندک کو جب گرم کرتے ہیں تو اِس میں کیا کیا تغیر پیدا ہوتے ہیں۔

۲۔ ملائم گندک سے کیا مُراد ہے؟ اِس کے تیار کرنے کا قاعدہ بیان کرو۔ تم کس طرح ثابت کروگے کہ ماہیت کے اعتبار سے ملائم گندک بھی محض گندک ہے؟

۳۔ جب گندک جلتی ہے تو کیا ہوتا ہے؟ گندک کے جلنے سے جو چیز پیدا ہوتی ہے اُس کے تیار کرنے کا کوئی اَور قاعدہ بیان کرو۔

۴۔ سلفرڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کے خواص بیان کرو۔

۵۔ سلفرٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کی شکل و صورت اور اُس کے خواص سے بحث کرو۔ یہ آکسائیڈ کس طرح حاصل ہوتا ہے؟ اور پانی پر کیا عمل کرتا ہے؟

۶۔ تم کس طرح ثابت کروگے کہ گندک کو ہوا میں جلانے سے جو گیس پیدا ہوتی ہے وہ نباتی رنگ

کو کاٹ دیتی ہے ؟

۷۔ گندک قدرتی طور پر کہاں اور کس حالت میں ملتی ہے ؟ چند ایک ایسے معدنی مرکبات کے نام لو جن کا ایک جزوِ ترکیبی گندک بھی ہے۔

۸۔ کسی چیز کے "نقطۂ اِماعت" سے کیا مُراد ہے ؟ کیا شیشہ کا بھی کوئی خاص "نقطۂ اماعت" ہے۔ پارے، سیسے اور لوہے کے "نقاطِ اِماعت" کا مقابلہ کرو۔

۹۔ چند ایک ایسی چیزوں کے نام لو جو شکل و صورت اور طبیعی خواص کے اعتبار سے تو ایک دُوسری سے مختلف ہیں لیکن اپنی کیمیائی ماہیت کے اعتبار سے بالکل ایک چیز ہیں۔ ہر ایک چیز کے ساتھ یہ بھی بیان کرو کہ تجربہ سے اُس کی کیمیائی ماہیت کی تشخیص کس طرح ہو سکتی ہے۔

۱۰۔ تم گندک کے کون کون سے گیسی مرکبات سے واقف ہو ؟ یہ بھی بتاؤ کہ اگر تمہیں معمولی آنولہسار گندک دے دی جائے تو اِس سے تم یہ مرکب کس طرح حاصل کروگے۔

۱۱۔ آنولہ سار گندک سے تم گندک کی قلمیں کس طرح تیار کروگے ؟

۱۲۔ تجربوں سے ثابت کرو کہ گندک کے

مختلف بہروپ، ماہیت کے اعتبار سے محض گندک ہیں۔

۱۳۔ مندرجہ ذیل اشیاء پر سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ کیا عمل کرتا ہے:—

(ا) سیسا

(ب) لوہا

(ج) تانبا

آٹھویں فصل

فاسفورس

۳۲ - فاسفورس اور اُس کے آکسائیڈز

فاسفورس کے خواص ——

(ا) فاسفورس (Phosphorus) کی چند معمولی ڈلیاں لے کر اُن کی شکل و صورت پر غور کرو۔ دیکھو یہ ڈلیاں کس طور پر رکھی جاتی ہیں۔ ایک ڈلی کو پانی میں رکھ کر کاٹو۔ اور کاٹنے سے جو تازہ سطح پیدا ہو اُس پر غور کرو۔

دیکھو فاسفورس کو اندھیرے میں کھول کر رکھ دینے سے کیا بات پیدا ہوتی ہے۔

(ب) تبخیری برتن میں پانی ڈال کر اُس میں تھوڑا سا فاسفورس رکھو۔ اور برتن کو گرم کرو۔ دیکھو فاسفورس (Phosphorus) کونسی تپش پر پگھلتی ہوئی معلوم ہوتی ہے

اِس کے بعد اُس کو ٹھنڈا ہونے دو۔

(ج) فاسفورس کا چھوٹا سا ٹکڑا کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں ڈالو۔ اور کاربن ڈائی سلفائیڈ کو ہلاؤ (ملاحظہ ہو دفعہ ۲۹۔ تجربہ ۴)۔ دیکھو فاسفورس اس مائع میں حل ہو جاتی ہے۔ اِس محلول کا تھوڑا سا حصّہ تقطیری کاغذ پر ڈالو۔ اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔

(د) دفعہ ۹ کے تجربہ ۱ کو دُہراؤ۔ اور غلیظ سفید دُخان پر غور کرو۔ جس برتن میں یہ دُخان ہے اُس میں پانی ڈالو۔ اور پانی کو ہلاؤ۔ دیکھو دُخان حل ہو جاتا ہے۔ اِس محلول میں نیلا لِتمسی کاغذ رکھو۔ دیکھو نیلے لِتمسی کاغذ کو اِس محلول نے سُرخ کر دیا۔

فاسفورس کی عام خصوصیتیں —— گندھک کی طرح، فاسفورس (Phosphorus) بھی بہروپی شکلوں میں پائی جاتی ہے۔ سب سے پہلے ہمیں اِن شکلوں پر غور کرنا چاہیئے۔

زرد فاسفورس —— معمولی فاسفورس، جو ہمیشہ پانی میں رکھی جاتی ہے، اُس کو دیکھو تو وہ غالباً تاریکی مائل زرد یا بُھورا بھورا سا غیر شفّاف ٹھوس معلوم ہوگی لیکن حقیقت یہ ہے کہ یہ اِس کی اصلی صورت نہیں۔ یہ صورت تو ایک پتلے سے غلاف کی ہے جو فاسفورس (Phosphorus) کی سطح پر پیدا ہو گیا

ہے۔ چنانچہ فاسفورس کے ٹکڑے کو کاٹ کر دیکھو تو صاف معلوم ہوگا کہ وہ ہلکے سے زردی مائل رنگ کا موم کا سا ٹھوس ہے جو کسی قدر نیم شفاف بھی ہے۔

فاسفورس بہت جلد بھڑک اُٹھتی ہے۔ چنانچہ کسی معمولی سی گرم چیز سے چھُو لینا اِس کو مشتعل کر دینے کے لئے کافی ہوتا ہے۔ اِس لئے ضروری ہے کہ اِس کو ہاتھ لگانے سے پرہیز کیا جائے۔ اور یہ بھی ضروری ہے کہ جب اِس کے استعمال کی ضرورت نہ ہو تو اِس کو پانی میں ڈبو کر رکھا جائے۔ فاسفورس پانی میں حل نہیں ہوتی اِس لئے پانی میں بخوبی رہ سکتی ہے۔

فاسفورس (Phosphorus) اگر اندھیرے میں کھول کر رکھ دی جائے تو چمکنے لگتی ہے۔ اور چمک کے ساتھ ساتھ اِس سے سفید دُخان بھی پیدا ہوتا ہے۔ چمک اور دُخان کی پیدائش فاسفورس کے تدریجی آکسیڈیشن (Oxidation) کا نتیجہ ہے۔

فاسفورس ایک زہریلی چیز ہے۔ اور اِس سے جو دُخان پیدا ہوتا ہے وہ بھی زہر ہے۔ اِس لئے فاسفورس کے استعمال کے وقت اِس کے زہریلا پن کے لحاظ سے' اور اِس کی اشتعال پذیری کے لحاظ سے بھی' بخوبی محتاط رہنا چاہئے۔

معمولی فاسفورس کے ٹکڑے کو چھوٹے سے برتن

میں پانی کے اندر رکھ کر گرم کیا جائے تو وہ تقریباً ۴۴°م کی تپش پر پہنچ کر پگھل جاتا ہے۔ لیکن جب اِس کو ٹھنڈا کرتے ہیں تو وہ اِس سے پست درجہ کی تپش پر بھی مایع ہی کی حالت میں رہتا ہے۔ پگھلی ہوئی ٹھوس چیزوں کی اکثر یہی حالت ہوتی ہے۔ لیکن اِس کے ساتھ ہی یہ بھی ضروری ہے کہ ایسی صورتوں میں جب ٹھوس چیزیں مایع کی حالت سے ٹھوس کی حالت میں آتی ہیں تو اُن کی تپش بڑھ کر اُن کے نقطۂ اماعت پر پہنچ جاتی ہے۔

پگھلی ہوئی فاسفورس میں سے اگر پانی نکال لیا جائے تو فاسفورس فوراً بھڑک اُٹھتی ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ فاسفورس (Phosphorus) ہوا میں اپنے نقطۂ اماعت سے پست تر تپش پر جلنے لگتی ہے۔

زرد فاسفورس پانی میں تو نا قابلِ حل ہے لیکن کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں بہت جلد حل ہو جاتی ہے۔ اِس کے آبی محلول کو تقطیری کاغذ پر تبخیر کے لئے رکھ دیا جائے تو اکثر حالتوں میں سب کی سب فاسفورس یک بہ یک بھڑک اُٹھتی ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ جب کاربن ڈائی سلفائیڈ بخارات بن کر اُڑ جاتا ہے تو تقطیری کاغذ پر فاسفورس نہایت باریک سفوف کی شکل میں باقی رہ جاتی

ہے۔ اِس لئے وہ بہت جلد آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے۔ اور کاغذ کو جلا دیتی ہے۔ بعض حالتوں میں کاغذ جل اُٹھتا ہے۔ اگر تبخیر میں پوری پوری احتیاط مدِنظر رہے تو اِس صورت میں فاسفورس کی قلمیں بھی حاصل ہو سکتی ہیں۔

سُرخ فاسفورس ــــــ فاسفورس کا یہ بہروپ ایک سیاہی مائل سُرخ رنگ کا سفوف ہے۔ اِس کو بخوبی دیکھ لو۔ اور اِس بات پر غور کرو کہ اِس کو معمولی فاسفورس سے کن باتوں میں اختلاف ہے۔

اب سُرخ فاسفورس (Phosphorus) پر بھی وہی تجربے کرو جو تم نے معمولی فاسفورس پر کئے ہیں۔ دیکھو سُرخ فاسفورس کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں ناقابلِ حل ہے۔ اور جلتی اُس وقت ہے جب ۲۴۰° م کی تپش پر پہنچ جاتی ہے۔ اِس میں چمک بھی پیدا نہیں ہوتی۔ اور مرطوب ہوا میں کھول کر رکھ دینے سے وہ آکسیجن کے ساتھ ترکیب بھی نہیں کھاتی۔ اِس لئے اِس کو پانی میں رکھنے کی ضرورت نہیں۔

سُرخ فاسفورس ایک نِقلمی چیز ہے۔ اِس لئے اِس کو نِقلمی فاسفورس بھی کہتے ہیں۔ اِس شکل کی

فاسفورس زہریلی نہیں ہوتی۔

فاسفورس کا استعمال ——— فاسفورس خاص طور پر دیاسلائی کی صنعت میں استعمال ہوتی ہے۔ معمولی سُرخ سرے کی دیاسلائی ایک ایسے آمیزہ سے تیار کی جاتی ہے جس میں معمولی زرد فاسفورس ہوتی ہے۔ محفوظ دیاسلائی کے سرے پر فاسفورس نہیں ہوتی۔ ہاں ڈبیا کی سطح پر البتہ ایک ایسا آمیزہ لگا ہوتا ہے جس کا ایک جز سُرخ فاسفورس ہے۔ جب دیاسلائی کو اِس آمیزہ سے رگڑتے ہیں تو اِس فاسفورس سے رگڑ کھا کر وہ جل اُٹھتی ہے۔

فاسفورس اور آکسیجن ——— جب فاسفورس جلتی ہے تو اِس سے وہ مرکب پیدا ہوتا ہے جس کو فاسفورس پنٹاآکسائیڈ (Phosphorus Pent oxide) کہتے ہیں۔ فاسفورس زرد ہو یا سُرخ دونوں صورتوں میں یہی مرکب پیدا ہوتا ہے۔ اِس واقعہ سے ظاہر ہے کہ فاسفورس کی یہ دونوں شکلیں کیمیاءً ایک ہی چیز ہیں۔

فاسفورس کو ہوا یا آکسیجن میں جلانے سے یہ آکسائیڈ بہت آسانی سے غلیظ سفید دُخان کی شکل میں حاصل ہو سکتا ہے۔ یہ دُخان بہت جلد نقلے سفوف کی شکل میں بیٹھ جاتا ہے۔ اِس سفوف کو پانی میں ڈالو تو بہت جلد حل ہو جاتا ہے۔ اور حل ہونے کے

دوران میں سائیں سائیں کی سی آواز بھی پیدا ہوتی ہے۔ اِس کا محلول تُرشگانہ عمل کرتا ہے۔

اِس آکسائیڈ (Oxide) کو ہوا میں کھول کر رکھ دیا جائے تو وہ رطوبت کو جذب کر لیتا ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ اِس کو پانی سے بہت رغبت ہے۔ اِس بناء پر یہ مرکب دُوسری چیزوں کو خشک کرنے میں بہت کام آتا ہے۔ علاوہ بریں اُن کیمیائی تعاملوں کو ترقی دینے کے لئے بھی استعمال ہوتا ہے جن کا ضروری حصّہ پانی کے اجزا کو علیحدہ کر لینے پر مشتمل ہوتا ہے۔

فاسفورک تُرشہ اور فاسفیٹ — فاسفورس پنٹاآکسائیڈ (Phosphorus Pent oxide) کو پانی میں حل کرنے سے جو تُرشئی محلول بنتا ہے وہ **فاسفورک** (Phosphoric) تُرشہ ہے۔ یہ تُرشہ براہِ راست فاسفورس سے بھی تیار ہوسکتا ہے۔ اِس مطلب کے لئے فاسفورس اور نائیٹرک (Nitric) تُرشہ کے تعامل سے کام لینا چاہئے۔ نائیٹرک تُرشہ بہت طاقتور آکسیڈائیزنگ (Oxidising) عامل ہے۔ یعنی یہ ایک ایسا مرکب ہے جو دُوسری چیزوں کو بہت آسانی سے اپنی آکسیجن دے دیتا ہے۔ اِس لئے یہ تُرشہ فاسفورس کو بھی آکسیڈائیز (Oxides) کر دیتا ہے۔

جب فاسفورس اور نائیٹرک (Nitric) تُرشہ کو ملا کر نرم نرم آنچ دی جاتی ہے تو اِن دونوں میں تیز تیز تعامل ہوتا ہے۔ اور تعامل کے دَوران میں نائیٹرک (Nitric) تُرشہ سے لال لال دُخان پیدا ہوتا ہے۔ تعامل کے ختم ہو جانے کے بعد اگر مایع کو بخارات بنا کر اُڑا دیا جائے تو ایک ایسی چیز باقی رہ جاتی ہے جو ٹھنڈی ہو کر سخت، شیشہ کا سا مادہ بن جاتی ہے۔

اِس طرح جو فاسفورک (Phosphoric) تُرشہ حاصل ہوتا ہے وہ ایک قلمدار ٹھوس ہے جو پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ کاوی سوڈا، دُوسرے تُرشوں کی طرح اِس کی بھی تعدیل کر دیتا ہے۔ اور اِس کی تعدیل سے بھی نمک حاصل ہوتا ہے۔ اِس تُرشہ کے نمکوں کو فاسفیٹ (Phosphate) کہتے ہیں۔

فاسفورس ٹرائی آکسائیڈ

پنٹا آکسائیڈ، (Pent oxide) کے علاوہ فاسفورس کے اور آکسائیڈ (Oxide) بھی ہیں۔ اِن میں فاسفورس ٹرائی آکسائیڈ (Phosphorus trioxide) سب سے زیادہ اہم ہے۔ اِس کو فاسفورس آکسائیڈ (Phosphorus oxide) اور فاسفورس اَنہائیڈرائیڈ (Phosphorus Anhydride) بھی کہتے ہیں۔ فاسفورس کو ہوا میں جلانے سے اِس آکسائیڈ کی بھی

خفیف سی مقدار پیدا ہوتی ہے۔ اور اگر ہوا ناکافی مقدار میں ہو تو اس صورت میں یہ آکسائیڈ زیادہ مقدار میں بنتا ہے۔

یہ ایک سفید ٹھوس ہے جس سے لہسن کی سی بُو آتی ہے۔ پنٹاکسائیڈ (Pent oxide) کے برخلاف یہ آکسائیڈ پانی میں بہت آہستگی سے حل ہوتا ہے۔ اور اس کے پانی میں حل ہونے سے جو تُرشہ بنتا ہے وہ بھی کچھ زیادہ قیام پذیر نہیں ہوتا۔ اس تُرشہ کا نام فاسفورس (Phosphorus) تُرشہ ہے۔ اس کے نمکوں کو فاسفائیٹ (Phosphite) کہتے ہیں۔

فاسفورس کے استعمال —— فاسفورس بہت سی چیزوں میں استعمال ہوتی ہے۔ لیکن اس کی غالب سے زیادہ کھپت دیاسلائی کی صنعت میں ہے۔ دیاسلائیوں کے سروں پر جو چیز لگائی جاتی ہے لاکھ، فاسفورس اور پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) پر مشتمل ہوتی ہے۔

فاسفورس کی صنعت —— فاسفورس زیادہ تر اُس چیز سے حاصل ہوتی ہے جو ہڈیوں کو جلا دینے کے بعد باقی رہ جاتی ہے۔ اس چیز کو ھڈی کی راکھ کہتے ہیں۔ اور وہ کیلسیئم فاسفیٹ (Calcum Phosphate) پر مشتمل ہوتی ہے۔ سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ کے

عمل سے کیلسیئم فاسفیٹ کو فاسفورک (Phosphoric) تُرشہ میں تبدیل کر لیتے ہیں۔ اِن دو چیزوں کے تعامل سے حسبِ ذیل تغیر پیدا ہوتا ہے:—

کیلسیئم فاسفیٹ اور سلفیورک تُرشہ

Calcium Phosphate — Sulphuric

سے پیدا ہوتے ہیں

کیلسیئم سلفیٹ اور فاسفورک تُرشہ

Calcium sulphate — Phosphoric

کیلسیئم سلفیٹ ناقابلِ حل ہے۔ اِس لئے وہ تُرشہ سے بہ آسانی جُدا ہو جاتا ہے۔ اِس کو جُدا کر لینے کے بعد تُرشہ کو مُرتکز کر لیا جاتا ہے۔ پھر تُرشہ کو کوئلے کے ساتھ مِلا دیتے ہیں۔ اور اِس آمیزہ کو ڈھلے (Phos لوہے کے قرنبیقوں میں ڈال کر گرم کرتے ہیں۔ اِ طرح تُرشہ سے فاسفورس آزاد ہو جاتی ہے۔ قرنبیقو کے ساتھ نل لگے ہوتے ہیں جو پانی میں ڈوبے رہ ہیں۔ پگھلی ہوئی فاسفورس اِن نلوں میں آتی ہے اور ٹھنڈ ہو کر ٹھوس کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔

اِس طرح جو فاسفورس حاصل ہوتی ہے اُس کو خالص کرنے کے لئے گرم پانی میں رکھ کر پگھلا لیا جاتا ہے۔ اور پانی کے اندر ہی اندر سانچوں میں ڈال کر اُس کی گول گول لمبی ڈلیاں بنا لیتے ہیں۔

آٹھویں فصل کے نکاتِ خصوصی

گندک کی طرح فاسفورس (Phosphorus) بھی مختلف
ہروپی شکلوں میں پائی جاتی ہے۔

معمولی زرد فاسفورس ــــــ ایک موم
نا سا نیم شفاف ٹھوس ہے جس میں ہلکے سے زرد رنگ
کی جھلک پائی جاتی ہے۔ اِس شکل کی فاسفورس بہت جلد
بھڑک اُٹھتی ہے۔ اِس لئے اِس کو ہاتھ سے ہرگز نہ چھونا
اور جب استعمال میں نہ ہو تو اِس کو پانی میں ڈبو
چاہیئے۔

زرد فاسفورس ہوا میں رکھی ہو تو اِس سے سفید دُخان
ا ہے۔ اور اگر تاریکی میں رکھی ہو تو چمکتی بھی ہے۔
۴۴° م پر پگھل جاتی ہے۔ اور کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں قابلِ حل ہے۔

زرد فاسفورس ایک زہریلی چیز ہے۔

سُرخ فاسفورس تاریکی مائل بھورے سے سُرخ
رنگ کی ایک سفوف نما چیز ہے جو کاربن ڈائی سلفائیڈ میں
حل نہیں ہوتی۔

سُرخ فاسفورس جب تک خوب گرم نہ کی جائے جلتی نہیں۔ اِس لئے اِس کو پانی میں رکھنے کی ضرورت نہیں۔ اِس شکل کی فاسفورس زہریلی نہیں ہوتی۔

فاسفورس اور آکسیجن ——— فاسفورس کو ہوا یا آکسیجن میں جلانے سے ایک مرکب پیدا ہوتا ہے جس کو **فاسفورس پنٹا کسائیڈ** (Phosphorus Pent oxide) کہتے ہیں۔ یہ مرکب سفید نقلما سفوف ہے جو پانی میں بہت جلد حل ہو جاتا ہے۔ اور حل ہو کر ایک تُرشہ بناتا ہے جس کو **فاسفورِک** (Phosphoric) **تُرشہ** کہتے ہیں۔

فاسفورِک تُرشہ فاسفورس اور نائیٹرک تُرشہ کے تعامل سے براہِ راست بھی تیار ہو سکتا ہے۔

فاسفورِک تُرشہ کے نمکوں کو **فاسفیٹ** (Phosphate) کہتے ہیں۔

جب فاسفورس ہوا میں جلتی ہے تو **فاسفورس ٹرائی آکسائیڈ** (Phosphorus trioxide) کی بھی خفیف سی مقدار بنتی ہے۔ اگر ہوا کی مقدار ناکافی ہو تو اِس صورت میں یہ آکسائیڈ زیادہ مقدار میں بنتا ہے۔ یہ مرکب ایک سفید رنگ ٹھوس ہے جس سے لہسن کی سی بُو آتی ہے۔ پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر فاسفورس (Phosphorous) تُرشہ بناتا ہے۔

———(+)———

آٹھویں فصل کی مشقیں

۱۔ فاسفورس (Phosphorus) کے دو بہروپ ہیں۔ اِن دونوں کے وجوہِ امتیاز بیان کرو۔

۲۔ تم کس طرح ثابت کروگے کہ فاسفورس کے بہروپ حقیقت میں ایک ہی چیز کی دو شکلیں ہیں؟

۳۔ فاسفورس کی دونوں شکلیں، صنعت کے کون کون سے کاموں میں اِستعمال ہوتی ہیں؟

۴۔ فاسفورس کے جلنے سے کونسا مرکب پیدا ہوتا ہے؟ اِس مرکب کی شکل و صورت اور اِس کے خواص بیان کرو۔

۵۔ فاسفیٹ (Phosphate) سے کیا مُراد ہے؟

۶۔ فاسفیٹ کس طرح تیار کئے جاتے ہیں؟

۷۔ اِس بات کو ثابت کرنے کے لئے کہ جب فاسفورس جلتی ہے تو فاسفورس اور آکیجن کس تناسب سے باہم ترکیب کھاتے ہیں، ایک تجربہ بیان کرو۔ اور اِس تجربہ میں جو آلہ استعمال کرنا چاہتے ہو اُس کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔

۸۔ کیمیائی کاموں میں فاسفورس پنٹاآکسائیڈ

(Phosphorus Pentoxide) عام طور پر کہاں استعمال کیا جاتا ہے؟ اس مرکب کا یہ استعمال اِس کی کونسی خاصیت پر مبنی ہے؟

۹۔ فاسفورس تیار کرنے کا قاعدہ بیان کرو۔

۱۰۔ فاسفورس زیادہ تر کس مصرف میں آتی ہے؟

نویں فصل

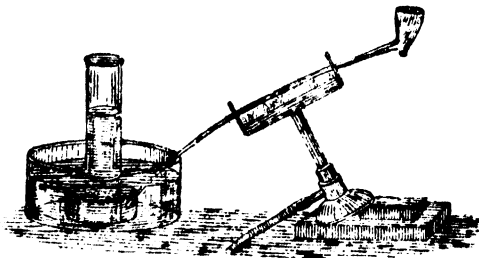
نائٹرک تُرشہ اور امونیا

۳۳۔ نائٹرک تُرشہ

۱۔ نائٹرک تُرشہ کی تیاری ——— ایک ڈاٹ دار قرنبیق میں پوٹاسیئم نائٹریٹ (Potassium nitrate) کی تیس چالیس گرام قلمیں رکھو۔ پھر اِس میں قیف کے ذریعہ طاقتور سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ اِتنی مقدار میں ڈالو کہ نمک بخوبی ڈھک جائے۔ اِس کے بعد ڈاٹ لگا کر قرنبیق کو ایک ایسے اِستادہ پر رکھو جیسا کہ شکل ۱۲۱ میں دکھایا گیا ہے۔ پھر قرنبیق کی گردن ایک صُراحی کے مُنہ میں رکھ کر اِس بات کا انتظام کر دو کہ صُراحی برابر ٹھنڈی رہے۔ اب قرنبیق کو نرم نرم آنچ دو۔ قرنبیق میں بہت سا بھورے رنگ کا دُخان پیدا ہوگا۔ اور پھر تھوڑی

سی دیر میں صُراحی میں زردی مائل مایع کے قطرے گرتے ہوئے دکھائی دینگے۔ جب اِس طرح نائیٹرک (Nitric) تُرشہ کی کافی مقدار کشید ہو کر صُراحی میں آ جائے تو مشعل کو ہٹا لو۔ اور پیشتر اِس سے کہ قرنبیق کا مافیہ ٹھنڈا ہو کر جم جائے اِس کو تبخیری پیالی میں ڈال لو۔

۲۔ نائیٹرک تُرشہ کے خواص —— اِن باتوں کا امتحان کرو کہ نائیٹرک (Nitric) تُرشہ دھاتوں پر اور لِتمس پر کیا عمل کرتا ہے۔

۳۔ نائیٹرک تُرشہ آسانی سے آکسیجن دے دیتا ہے —— جیسا کہ شکل ۴۶ میں دکھایا گیا ہے ایک مٹی کی پائپ لو اور اُس کو قرنبیق کے اِستادہ کے ساتھ شکنجہ میں کَس کر شکلِ مذکور کی سی وضع میں رکھو۔ اِس کی نلی کا مُنہ لگن کے اندر پانی میں ڈُوبا

شکل ۴۶

رہنا چاہئیے۔ اب پائیپ کی نلی کے درمیانی حصّہ کو بُنسنی شعل سے اِتنا گرم کرو کہ وہ سُرخ ہو جائے۔ پھر پائیپ کی پیالی میں آہستہ آہستہ طاقتور نائیٹرک (Nitric) تُرشہ ڈالو۔ دیکھو لگن میں رکھی ہوئی اُستوانی میں ایک بے رنگ گیس جمع ہوتی جاتی ہے۔ جب اُستوانی میں اِس بے رنگ گیس کی کافی مقدار جمع ہو جائے تو نلی کا مُنہ پانی سے باہر نکال لو۔ پھر شعل کو ہٹاؤ۔ اِس کے بعد لکڑی کی سُلگتی ہوئی کھپچی سے اُستوانی کی گیس کا امتحان کرو۔ دیکھو یہ گیس آکسیجن ہے۔

۴۔ نائیٹریٹ کی تیاری ——— کچھ کاوی سوڈا لے کر پانی میں حل کرو۔ اور اِس میں بالتدریج نائیٹرک تُرشہ ڈالو یہاں تک کہ محلول میں رکھا ہُوا نیلا لِتمسی کاغذ سُرخ ہو جائے۔ لِتمس کا سُرخ ہونا اِس بات کی دلیل ہے کہ تُرشہ نے کاوی سوڈے کی تعدیل کر دی ہے۔ اب اِس محلول کو یہاں تک تبخیر کرو کہ ٹھنڈا کرنے پر اِس سے قلمیں بننے لگیں۔ اِس کے بعد اِس محلول کو قلمانے کے لئے رکھ دو۔ یہ قلمیں سوڈیم نائیٹریٹ (Sodium nitrate) کی قلمیں ہیں۔

یہ تجربہ اِس امر کی ایک مثال ہے کہ قابِلِ حل اساس یا قلی کے ساتھ تُرشہ کے تعامل کرنے سے تعدیلی نمک بھی پیدا ہوتا ہے۔

نائیٹرک تُرشہ ــــــ جن نہایت اہم مرکبات سے کیمیا دان واقف ہیں اُن میں سے ایک نائیٹرک (Nitric) تُرشہ بھی ہے۔ یہ نائیٹروجن، ہائیڈروجن اور آکسیجن کا مرکب ہے۔

یہ تُرشہ تالیف کے قاعدہ سے بھی تیار ہو سکتا ہے۔ لیکن یہ قاعدہ صرف نظری دلچسپی کے لئے ہے۔ اِس سے کوئی عملی فائدہ مترتب نہیں ہوتا۔

نائیٹرک تُرشہ ہمیشہ نائیٹریٹ (Nitrate) اور طاقتور سلفیورک تُرشہ کے تعامل سے تیار کیا جاتا ہے۔ عام طور پر پوٹاسیئم نائیٹریٹ (Potassium nitrate) یا سوڈیئم نائیٹریٹ (Sodium nitrate) استعمال کیا جاتا ہے۔ پوٹاسیئم نائیٹریٹ کو سالٹ پیٹر (Saltpetre) اور سوڈیئم نائیٹریٹ کو چلّی سالٹ پیٹر (Chili saltpetre) بھی کہتے ہیں۔ سوڈیئم نائیٹریٹ سستا ہے اِس لئے نائیٹرک تُرشہ کی تیاری میں زیادہ تر یہی استعمال ہوتا ہے۔ اِس کے استعمال میں ایک فائدہ یہ بھی ہے کہ اِس سے مقابلتہً نائیٹرک (Nitric) تُرشہ کی زیادہ مقدار حاصل ہوتی ہے۔

پوٹاسیئم نائیٹریٹ (Potassium nitrate) اور سلفیورک تُرشہ کو ملا کر کشید کرنے سے جو تغیر پیدا ہوتے ہیں اُن کو ہم ذیل کی صورت میں بیان کر سکتے ہیں:ــ

پوٹاسیئم نائیٹریٹ اور سلفیورک تُرشہ

سے پیدا ہوتے ہیں

پوٹاسیئم ہائیڈروجن سلفیٹ اور نائیٹرک تُرشہ

جب وسیع پیمانہ پر نائیٹرک (Nitric) تُرشہ تیار کیا جاتا ہے تو شیشہ کے قرنبیق کی بجائے مٹی کے قرنبیق استعمال کئے جاتے ہیں۔ مٹی کے قرنبیقوں کو شیشہ کے مقابلہ میں بہت زیادہ گرم کیا جا سکتا ہے۔ اِس لئے کیمیائی تعامل ایک درجہ اَور بڑھ جاتا ہے۔ یعنی :-

پوٹاسیئم نائیٹریٹ اور پوٹاسیئم ہائیڈروجن سلفیٹ

سے پیدا ہوتے ہیں

پوٹاسیئم سلفیٹ اور نائیٹرک تُرشہ

اِس سے ظاہر ہے کہ اُتنے ہی سلفیورِک (Sulphuric) تُرشہ کے استعمال سے نائیٹرک (Nitric) تُرشہ کی اُتنی ہی مقدار اَور حاصل ہو سکتی ہے جتنی کہ تعامل کے پہلے درجہ میں حاصل ہوتی ہے۔

مشق کے لئے طالبِ علم کو چاہیئے کہ جس طرح ہم نے پوٹاسیئم نائیٹریٹ اور سلفیورِک تُرشہ کے تعامل سے پیدا ہونے والے تغیرات کو مختصر طور پر بیان کیا ہے اُسی طرح وہ سوڈیئم نائیٹریٹ اور سلفیورِک تُرشہ کے تعامل سے پیدا ہونے والے تغیرات کو بیان کرے۔

نائیٹرک ترشہ کے خواص ——— نائیٹرک ترشہ کے سادہ سے خواص گزشتہ تجربوں میں تم دیکھ چکے ہو ۔ اِس کی عاملیت اور اس کے فوائد اِس بات کا نتیجہ ہیں کہ اِس سے آکسیجن بہ آسانی جُدا ہو جاتی ہے ۔ اِس لئے اِس کو **آکسیڈائیزنگ** (Oxidising) **عامل** بھی کہتے ہیں ۔

دفعہ ۳۳ تجربہ ۳ کی طرح گرم سطح پر گزارنے ہی سے نائیٹرک (Nitric) ترشہ کی آکسیجن جُدا نہیں ہوتی بلکہ بعض چیزوں کو چھو لینے سے بھی یہی کیفیت پیدا ہوتی ہے ۔ مثلاً معمولی طور پر گرم کئے ہوئے لکڑی کے بُرادہ پر طاقتور نائیٹرک ترشہ ڈالا جائے تو بُرادہ جل اُٹھتا ہے ۔ یا سُرخ گرم کوئلہ طاقتور نائیٹرک ترشہ میں ڈبو دیا جائے تو وہ نائیٹرک ترشہ کی آکسیجن لے کر خوب تیزی کے ساتھ جلنے لگتا ہے ۔

نائیٹرک ترشہ اکثر دھاتوں کے ساتھ بہت آسانی سے تعامل کرتا ہے ۔ مثلاً سیسے اور نائیٹرک ترشہ کے تعامل سے سُرخ دُخان پیدا ہوتا ہے ۔ اور پھر مایع کو تبخیر کرنے سے لیڈ نائیٹریٹ (Lead nitrate) کی بے رنگ قلمیں (شکل ۴۷) بنتی ہیں ۔

اِسی طرح جب یہ ترشہ تانبے کے ساتھ تعامل

کرتا ہے تو اِس صورت میں بھی سُرخ دُخان پیدا ہوتا ہے۔

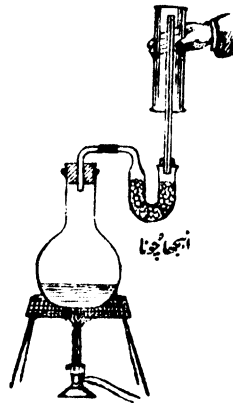
شکل ۴۷
لیڈ نائیٹریٹ کی قلمیں

لیکن اِس تعامل سے جو مایع حاصل ہوتا ہے وہ بے رنگ نہیں ہوتا۔ اُس کا رنگ سبز ہوتا ہے جو پانی سے ہلکا دینے پر نیلا ہو جاتا ہے۔ اِس مایع کو تبخیر کرنے سے تاریکی مائل نیلے رنگ کی قلمیں حاصل ہوتی ہیں۔ یہ قلمیں کاپر نائیٹریٹ (Copper nitrate) کی ہیں۔

پارے کو نائیٹرک (Nitric) تُرشہ میں حل کرنے سے مرکری نائیٹریٹ (Mercury nitrate) کی قلمیں بنتی ہیں۔ لیڈ نائیٹریٹ (Lead nitrate) کی طرح اِس نمک کی قلمیں بھی بے رنگ ہوتی ہیں۔

۳۴۔ امونیا

۱۔ امونیا کی تیاری ——— امونیا (Ammonia)

کے محلول کو صُراحی میں ڈال کر جوشش دو۔ اِس سے جو گیس پیدا ہو اُس کو خشک کرنے کے لئے اَنبُجھے چُونے' یا ٹھوس کاوِی پوٹاش' پر گزارو۔ اور جیسا کہ شکل ۴۸ میں دکھایا گیا ہے اِس گیس سے کئی اُستوانیاں بھر لو۔ دیکھو گیس کی بھی وُہی بُو ہے جو محلول کی ہے۔ اور لِتمس پر گیس بھی وُہی عمل کرتی ہے جو محلول کرتا ہے۔

شکل ۴۸
امونیا کی تیاری

۲۔ امونیا کے خواص

(ا) ایک اُستوانی میں جلتی ہوئی بتّی داخل کرو۔
(ب) دُوسری اُستوانی کو پانی میں اُلٹ کر رکھو۔ دیکھو پانی میں یہ گیس کیسی جلد جلد حل ہو جاتی ہے۔ اور اُستوانی میں

پانی چڑھ آتا ہے۔

(ج) شیشہ کی سلاخ کا سرا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ سے تر کر کے امونیا (Ammonia) کی اُستوانی پر لاؤ۔ دیکھو سفید دُخان پیدا ہوتا ہے۔

(د) ایک اُستوانی میں تھوڑا سا پانی ڈال کر ہلاؤ۔ پھر اِس محلول کا امتحان کرو۔ دیکھو یہ محلول بعینہٖ ویسا ہی مایع ہے جس سے تُم نے گیس تیار کی ہے۔ گرم کرنے سے محلول میں سے گیس خارج ہو جاتی ہے۔ اِس لئے مایع میں بُو باقی نہیں رہتی۔

(ہ) امونیئم (Ammonium) کے کسی نمک کو کاوی سوڈا یا چُونا مِلا کر گرم کرو۔ یا دونوں کو کھرل میں رکھ کر اُن پر پانی ڈالو، اور دونوں کو پیس کر بخوبی مِلا دو۔ دیکھو بُو سے صاف معلوم ہوتا ہے کہ امونیا (Ammonia) پیدا ہوگئی ہے۔

امونیا کے خواص

دارالتجربہ میں جس مایع کو عام طور پر امونیا (Ammonia) کہا جاتا ہے اُس میں تیز چُبھتی ہوئی بُو پائی جاتی ہے۔ اور وہ سُرخ لِتمس کو نیلا کر دیتا ہے۔ اِس مایع کو گرم کرو تو اِس سے ایک گیس نکلتی ہے جسے اُوپر وار ہٹاؤ سے جمع کر سکتے ہیں۔ اِس گیس کو خشک کرنے کے لئے جیسا کہ شکل ۴۸ میں دکھایا گیا ہے اَنبجھے چُونے میں سے گزارنا چاہئے۔

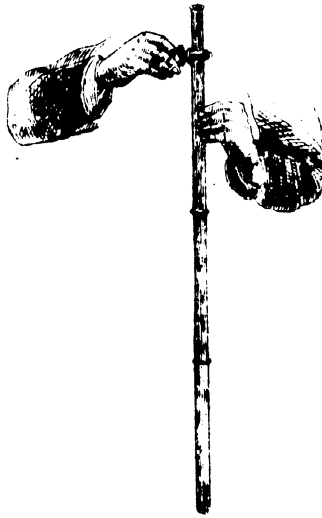
دارالتجربہ میں جس مایع کو امونیا کہتے ہیں وہ

حقیقت میں امونیا (Ammonia) کا آبی محلول ہے۔

امونیا پانی میں بہت قابلِ حل ہے۔ سُرخ لِتمس کو نیلا کر دیتی ہے۔ احتراق انگیز نہیں۔ اور بظاہر احتراق پذیر بھی نہیں۔ ہاں آکسیجن کے اندر البتہ بخوبی جل سکتی ہے۔ اِس کے جلنے سے نائیٹروجن آزاد ہو جاتی ہے۔ اور اِس کی ہائیڈروجن آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر پانی بنا دیتی ہے۔

امونیا کی ترکیب ——— امونیا کو آکسیجن میں جلانے سے نائیٹروجن حاصل ہوتی ہے اور پانی بنتا ہے۔ اِس سے ظاہر ہے کہ امونیا نائیٹروجن اور ہائیڈروجن پر مشتمل ہے۔

ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ دو حجم امونیا سے تین حجم ہائیڈروجن اور ایک حجم نائیٹروجن حاصل ہوتی ہے۔ اِس مطلب کے لئے شکل ۴۹ کی سی نلی بخوبی کام دے سکتی ہے۔ اِس نلی کو تین مساوی حصّوں میں تقسیم کر دیا گیا ہے۔ اِس میں کلورِین (Chlorine) گیس بھر دو۔ پھر قیف کے ذریعہ اِس میں تھوڑا سا امونیا کا طاقتور محلول ڈالو۔ کلورِین کے ساتھ امونیا کی ہائیڈروجن فوراً تعامل کرتی ہے۔ اور اِن دونوں کے تعامل سے سفید دُخان بنتا ہے۔ اور اکثر حالتوں میں شعلہ بھی

پیدا ہوتا ہے۔

شکل ۴۹

اب نلی کا مُنہ پانی میں رکھ کر نلی کی ڈاٹ کھول دو۔ پانی نلی میں چڑھنے لگیگا۔ اور اُس کو دو تہائی تک بھر دیگا۔ نلی کے تیسرے حصّہ میں نائیٹروجن گیس ہے جو امونیا سے پیدا ہوئی ہے۔

کلورین اپنی مساوی الحجم ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا کر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ بناتی ہے۔ اِس سے ظاہر ہے کہ امونیا سے جو ہائیڈروجن جُدا ہو کر کلورین کے ساتھ ترکیب کھا گئی

ہے اُس کا حجم کلورین کے حجم کا مساوی ہونا چاہئے۔
اور نائیٹروجن کا حجم تو مشاہدہ ہی سے معلوم ہو گیا ہے۔
یعنی امونیا سے جو نائیٹروجن حاصل ہوئی ہے اُس کا حجم
ہائیڈروجن کے حجم کی ایک تہائی ہے۔

اِس تجربہ میں جو سفید دُخان پیدا ہوتا ہے یہ
وُہی دُخان ہے جو امونیا اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)
تُرشہ کے تعامل سے بنتا ہے۔ یہ دُخان امونیم کلورائیڈ
(Ammonium chloride) ہے:-

امونیا اور ہائیڈرو کلورک تُرشہ

کے تعامل سے پیدا ہوتا ہے

امونیئم کلورائیڈ

کاوی سوڈے کے تعامل سے امونیا گیس،
امونیئم (Ammonium) کے نمکوں سے بہت آسانی
کے ساتھ نکل آتی ہے۔ اور اِس گیس کی تیاری کے لئے
عام طور پر یہی طریقہ اختیار کیا جاتا ہے۔

امونیئم (Ammonium) کے نمک جب گرم
کئے جاتے ہیں تو وہ عموماً پگھلنے کے بغیر بخارات
کی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔ مثلاً امونیئم کلورائیڈ
(Ammonium chloride) گرم کرنے پر اِسی طرح صعود
کرتا ہے۔ اور تحلیل ہونے کے بغیر صعود کرتا ہے۔

امونیئم نائٹریٹ (Ammonium nitrate) البتہ گرم کرنے پر تحلیل ہو جاتا ہے - اس کے تحلیل ہونے سے ایک گیس پیدا ہوتی ہے جس کو نائٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کہتے ہیں - اور اس کے ساتھ ساتھ پانی بھی بنتا ہے - یہ گیس اپنے بعض خواص کے اعتبار سے آکسیجن سے بہت مشابہ ہے -

نویں فصل کے نکاتِ خصوصی

پوٹاسیئم نائٹریٹ (Potassium nitrate) یا سوڈیئم نائٹریٹ (Sodium nitrate) کو طاقتور سلفیورک تُرشہ کے ساتھ ملا کر کشید کرنے سے نائٹرک تُرشہ حاصل ہوتا ہے -

نائٹرک (Nitric) تُرشہ مزے میں تُرش ہے - اور نیلے لِٹمس کو سُرخ کر دیتا ہے - جب خالص ہوتا ہے تو اِس کا کوئی رنگ نہیں ہوتا - گرم کرنے پر آسانی سے تحلیل ہو جاتا ہے - اکثر دھاتوں پر بہت تیز عمل کرتا ہے - اِس کی عاملیت اِس بات کا نتیجہ ہے کہ اِس سے آکسیجن جلد جُدا ہو جاتی ہے -

امونیا ——— امونیا (Ammonia) گیس جب پانی میں حل ہوتی ہے تو اِس کا محلول قلویانہ عمل کرتا ہے - اِس سے جو نمک بنتے ہیں اُن کو امونیئم (Ammonium) کے نمک کہتے ہیں - مثلاً

امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride)

امونیئم نائیٹریٹ (Ammonium nitrate)

امونیئم سلفیٹ (Ammonium sulphate)

امونیا کے آبی محلول کو جب گرم کرتے ہیں تو اِس میں سے حل شدہ گیس نکل جاتی ہے۔ اِس گیس کو ہم خشک کرکے جمع کر سکتے ہیں۔

امونیا بے رنگ گیس ہے۔ اور اِس میں تیز بُو پائی جاتی ہے۔ یہ گیس پانی میں بہت قابلِ حل ہے۔ آکسیجن میں بخوبی جل سکتی ہے۔ لیکن احتراق انگیز نہیں۔

نویں فصل کی مشقیں

۱۔ تُمہیں کچھ شورہ اور کچھ طاقتور سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ دیا گیا ہے۔ مفصل بیان کرو کہ اِن چیزوں سے تم نائیٹرک (Nitric) تُرشہ کس طرح تیار کروگے۔

۲۔ نائیٹرک (Nitric) تُرشہ کو آکسیڈائیزنگ (Oxidising) عامل کیوں کہتے ہیں؟ ایک ایسا تجربہ بیان کرو جس سے نائیٹرک تُرشہ کی یہ خاصیت ظاہر ہوتی ہو۔

۳۔ امونیا (Ammonia) کی ترکیب اور اِس کے موٹے موٹے خواص سے بحث کرو۔

۴۔ امونیا (Ammonia) کو جب مندرجہ ذیل چیزوں سے

ملاتے ہیں تو کیا ہوتا ہے :-

(ا) پانی

(ب) نائیٹرک (Nitric) ترشہ

۵- تمہیں چند اُستوانیاں دی گئی ہیں جن میں امونیا (Ammonia) گیس بھری ہوئی ہے - اِس گیس کے طبیعی اور کیمیائی خواص دکھانے کے لئے تم کون کون سے تجربے کروگے ؟

۶- تمہیں امونیا (Ammonia) اور کاوی پوٹاشں (Potash) کے آبی محلول دئے گئے ہیں - مفصل بیان کرو کہ اِن دونوں میں تم کس طرح تمیز کروگے -

دسویں فصل

کیلسیئم کے مرکب

۳۵۔ کیلسیئم کاربونیٹ

کاربونیٹ ——— تم دیکھ چکے ہو کہ کھریا، کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate) ہے۔ اور یہ بھی تمہیں معلوم ہو چکا ہے کہ کھریا سے چُونا بن سکتا ہے۔ اور چُونے کو پھر کھریا میں تبدیل کر سکتے ہیں۔

کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate) قدرتی طور پر کئی شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ علاوہ بریں بہت سے چٹانی مادّے بیشتر یا کُلیتہً اِسی مرکب پر مشتمل ہیں۔ خالص کیلسیئم کاربونیٹ، کیلسائیٹ (Calcite) اور اریگونائیٹ (Aragonite) کی شکل میں

پایا جاتا ہے - یہ دونوں چیزیں معدنی ہیں - اور دونوں قلمدار بھی ہیں - اِن دونوں میں صرف طبیعی خواص اور قلمی شکلوں کا اختلاف ہے - ورنہ ترکیب کے اعتبار سے دونوں ایک ہیں -

کیلسائیٹ (Calcite) آئیسلینڈ سپار (Iceland spar) اور کیلک سپار (Calc spar) کے ناموں سے بھی مشہور ہے - اِن کے علاوہ اِس کے اَور نام بھی ہیں جو خاص خاص مقامات سے مخصوص ہیں - کیلسائیٹ عموماً بالکل شفّاف اور کسی قدر گار پتھر سے مِلتا جُلتا ہے - لیکن سختی میں گار پتھر کے برابر نہیں ہوتا - چنانچہ اِس کو چاقو سے بہ آسانی کُھرچ سکتے ہیں - اور گار پتھر کو چاقو سے کُھرچ لینا ممکن نہیں - اِس میں نور کی شعاعوں کو ثنائی اِنعطاف ہوتا ہے - چنانچہ کتاب کے حروف پر آئیسلینڈ سپار (Iceland spar) کی قلم رکھ کر اِس میں سے حروف کو دیکھو تو ہر حرف کے دو خیال نظر آتے ہیں -

کیلسئیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) زمین کے سطحی حصّہ میں بھی بہت سی شکلوں میں پایا جاتا ہے - چنانچہ کھریا، چونے کا پتھر، سٹیلکٹائیٹ (Stalactite) سٹیلگمائیٹ (Stalagmite)

ٹریورٹائین (Travertine) وغیرہ اِسی کی شکلیں ہیں - اِن میں سے بعض چیزیں خالص کیمیائی وسائل سے بنی ہیں - اور بعض ذی حیات مادّہ کا نتیجہ ہیں -

وہ چیزیں جو کیمیائی وسائل سے پیدا ہوئی ہوں اُن کی پیدائش اِس طور پر ہے کہ جس پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گھلا ہوُا ہوتا ہے وہ کیلسیئم کاربونیٹ کو حل کر لیتا ہے - پھر جب اِس میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوجاتا ہے تو کیلسیئم کاربونیٹ رسوب بن جاتا ہے -

ٹریورٹائین (Travertine) چشموں کے پانیوں سے بنتا ہے - کیلسیئم کاربونیٹ کو محلول کی حالت میں رکھنے کے لئے کاربن ڈائی آکسائیڈ کا موجود ہونا ضروری ہے - بہنے کے دَوران میں چشموں کے پانی میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) خارج ہوتا رہتا ہے - اِس لئے کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate) جو پانی میں ناقابلِ حل ہے رسوب بن کر پانی سے جُدا ہوتا جاتا ہے -

سٹیلکٹائیٹ (Stalactite) —— جن مقامات پر چُونے کا پتھر بکثرت موجود ہے اُن میں سے جو ندیاں گزرتی ہیں اُن کا پانی کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate) سے سیر ہو جاتا ہے - پھر رستے میں یہ پانی غاروں کی چھتوں کی درزوں میں سے ٹپکتا ہے - چُونے کے پتھر میں اِس قسم کی درزیں خود پانی ہی کے عمل سے

پیدا ہو جاتی ہیں۔ کیونکہ پانی میں جو حل شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ موجود ہوتا ہے وہ چُونے کو پانی میں حل کرتا جاتا ہے۔ اِن درزوں میں سے جب پانی ٹپکتا ہے تو چھت کے ساتھ نیچے کی طرف لٹکتے ہوئے پانی کے قطروں کو تبخیر ہوتی ہے۔ اور اِس طرح کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے اخراج، اور پانی کی تبخیر، کے باعث چھت کی سطح پر تھوڑا سا کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate) بیٹھ جاتا ہے۔ یہ عمل اِسی طرح برابر جاری رہتا ہے۔ اور آخرکار

شکل ۵۰

سٹیلکٹائیٹ اور سٹیلگمائیٹ

جیسا کہ شکل ۵۰ میں دکھایا گیا ہے چھت کے ساتھ کیلسیئم کاربونیٹ کے خوبصورت آویزے بن جاتے ہیں۔ اِن کو سٹیلکٹائیٹ (Stalactite) کہتے ہیں۔ سٹیلکٹائیٹ کہیں کہیں لوہے کے آکسائیڈ کی موجودگی کے باعث رنگین بھی ہوتے ہیں۔

غار کی چھت سے جو پانی ٹپکتا ہے وہ جب غار کے فرش پر گرتا ہے تو وہاں بھی اس کو تبخیر ہوتی ہے۔ اِس لئے فرش پر بھی اُسی طرح کیلسیئم کاربونیٹ جمتا جاتا ہے۔ اِس سے فرش پر جو شکلیں (شکل ۵۰) پیدا ہوتی ہیں اُن کو سٹیلگمائیٹ (Stalagmite) کہتے ہیں۔

کھریا، چُونے کا پتھر اور مونگے تقریباً سب کے سب ذی حیات مادّہ کا مابقا ہیں۔

سنگ مرمر بھی کیلسیئم کاربونیٹ ہی کی ایک شکل ہے۔ یہ حقیقت میں چُونے کا پتھر ہے جو زمین کے سطحی حصّہ میں، دباؤ اور حرارت کی زیادتی کے اثر سے، زیادہ سخت اور قلمدار ہوگیا ہے۔

۳۶۔ کیلسیئم سلفیٹ

کیلسیئم سلفیٹ (Calcium sulphate) ایک ایسا

مرکب ہے جو کئی شکلوں میں پایا جاتا ہے - الاباسٹر (Alabaster)، سلینائیٹ (Selenite)، اور ساٹن سپار (Satin spar)، اسی کی مختلف شکلیں ہیں۔

الاباسٹر، سنگ مرمر سے ملتا جلتا ہے۔ لیکن سختی میں اُس کے برابر نہیں - اس کا رنگ سفید یا کسی قدر رنگین ہوتا ہے - اور جب اس کو جلا دی جاتی ہے تو وہ نیم شفّاف معلوم ہوتا ہے۔

سلینائیٹ (Selenite)، شفّاف قلموں کی شکل میں پایا جاتا ہے - یا اس شکل میں پایا جاتا ہے کہ اس کے کناروں پر پتّوں کی سی بناوٹ معلوم ہوتی ہے -

کیلسئیم سلفیٹ (Calcium sulphate) کی عام ترین شکل وہ ہے جو جپسم (Gypsum) کے نام سے مشہور ہے - جپسم، چقماق کی طرح بے قاعدہ شکلوں میں پایا جاتا ہے - اور یہ بھی ایک قیمتی معدن ہے۔

یہ دونوں چیزیں گرم کرنے سے اپنا قلماؤ کا پانی کھو دیتی ہیں - اور سفید سفوف کی شکل میں آ جاتی ہیں - اس سفوف کو پیرس پلستر کہتے ہیں -

پیرس پلستر سانچوں اور بتوں وغیرہ کے بنانے میں بہت کام آتا ہے - جب اس میں پانی ملا کر اور اس کے قوام کو ملائی کے قوام کی حد پر لا کر رکھ

دیا جاتا ہے تو وہ بہت جلد سخت ہو جاتا ہے۔ پانی ملانے کے وقت اِس سے حرارت بھی پیدا ہوتی ہے۔

کیلشیم سلفیٹ پانی میں بہت کم حل ہوتا ہے۔ اِس کے حل ہونے سے پانی میں مستقل بھاری پن پیدا ہو جاتا ہے۔ یہ مرکب کاغذ کی صنعت میں بھی کام آتا ہے۔

دسویں فصل کے نکاتِ خصوصی

کیلشیم کاربونیٹ زمین کے سطحی حصّہ میں بہت عام پایا جاتا ہے۔ کیلسائیٹ (Calcite) اور ارگونائیٹ (Aragonite)، خالص کیلشیم کاربونیٹ کی قلمی شکلیں ہیں۔

کھریا، چونے کا پتھر، سٹیلکٹائیٹ (Stalactite) سٹیلگمائیٹ (Stalagmite)، ٹریورٹائین (Travertine) وغیرہ، بھی کیلشیم کاربونیٹ ہی کی مختلف شکلیں ہیں۔ لیکن اِن شکلوں کا کیلشیم کاربونیٹ خالص نہیں ہوتا۔

کھریا، چونے کا پتھر اور مونگے، یہ تمام چیزیں بھی بیشتر کیلشیم کاربونیٹ پر مشتمل ہیں۔ اور تقریباً سب کی سب ذی حیات مادہ کا ما بقا ہیں۔

سنگ مرمر بھی کیلشیم کاربونیٹ ہے - یہ حقیقت میں چونے کا پتھر ہے جو زمین کے سطحی حصہ میں دباؤ اور حرارت کی زیادتی کے اثر سے سخت اور قلمدار ہو گیا ہے -

جپسم (Gypsum) کیلشیم سلفیٹ ہے - یہ مرکب، الاباسٹر، ساٹن سپار (Satin spar) وغیرہ کی شکلوں میں پایا جاتا ہے - اس کو گرم کرنے سے سفید سفوف حاصل ہوتا ہے جس کو پیرسی پلسٹر کہتے ہیں - پیرسی پلسٹر میں تھوڑا سا پانی ملا دیا جائے تو وہ چند منٹ میں جم کر سخت ہو جاتا ہے -

دسویں فصل کی مشقیں

۱- کیلسائیٹ (Calcite) کیا چیز ہے ؟ اس کی شکل و صورت بیان کرو -

۲- سٹیلکٹائیٹ (Stalactite) اور سٹیلگمائیٹ (Stalagmite) سے کیا مراد ہے ؟ یہ چیزیں کس طرح بنتی ہیں ؟ اور کس چیز پر مشتمل ہوتی ہیں ؟

۳- کیلشیم کاربونیٹ کی تین ایسی شکلیں بیان کرو جو قدرتی طور پر پائی جاتی ہوں -

۴- کھریا کے اوپر سے یا اس کے وجود میں سے ہو کر جو پانی گزرتا ہے اس پر کھریا کیا اثر کرتی ہے ؟

۵۔ تم کس طرح ثابت کروگے کہ چونے کا پتھر، سنگ مرمر، اور کیلسائیٹ (Calcite)، ماہیت کے اعتبار سے سب ایک ہی چیز ہیں؟

۶۔ ہم چونے کے پتھر کو ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ میں حل کرنا، اور پھر حاصل شدہ محلول کو تبخیر کرنا، چاہتے ہیں۔ بتاؤ اس عمل سے کیا کیا چیزیں حاصل ہونگی۔ ان چیزوں کی صورت شکل اور خاصیتوں سے بحث کرو۔

۷۔ کیلسیئم سلفیٹ (Calcium sulphate) کون کون سی شکلوں میں قدرتی طور پر پایا جاتا ہے؟

۸۔ پیرس پلستر کے خواص اور استعمال بیان کرو۔

گیارہویں فصل

سِلیکا

SILICA

سِلیکا ——— زمین کے سطحی حِصّہ میں کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate) سے بھی زیادہ اُس مرکب کی بہتات ہے جس کو سِلیکا (Silica) کہتے ہیں - یہ مرکب، عنصر سِلیکن (Silicon) کا آکسائیڈ ہے - سِلیکن کو جو کچھ اہمیت حاصل ہے وہ سب اِس کے مرکبات کی وجہ سے ہے - سِلیکا بہت سے معدنیات اور بہت سی چٹانوں کا جُزو ہے - اِن چیزوں میں دھاتی آکسائیڈز[1] (Oxides) کے ساتھ

---

[1] آکسائیڈ کی جمع -

سِلیکا کے ترکیب کھانے سے سِلیکیٹس[1] (Silicates) بن گئے ہیں۔ سِلیکا کی کثرت کا یہ عالم ہے کہ زمین کے سطحی حصّہ میں آزادی کی حالت میں، اور دُوسری چیزوں کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے ہونے کی حالت میں، جتنا کچھ موجود ہے اگر اُس سب کو محسوب کرلیا جائے تو وزناً زمین کے سطحی حصّہ کے نصف سے زیادہ ہوگا۔ خالص سِلیکا قلمی بھی پایا جاتا ہے اور نقلما بھی۔

۳۷۔ قلمی سِلیکا

اِس کی دو قلمی شکلیں معلوم ہیں۔ اِن میں ایک ٹریڈِیمائیٹ (Tridymite) ہے جو چنداں اہم نہیں۔ اور دُوسرا گار پتھر ہے جو بہت سے مقامات پر پایا جاتا ہے۔ اور نہایت دلچسپ چیز ہے۔

گار پتھر اگر بالکل صاف اور شفّاف ہو تو اِس کو بلّور کہتے ہیں۔ یہی برازیلی پیبل (Pebble) بھی ہے جس سے عینک وغیرہ کے عدسے بنائے جاتے ہیں۔ گار پتھر میں کبھی کبھی کسی وزنی دھات کا آکسائیڈ بھی موجود ہوتا ہے۔ اِس سے

---

[1] سِلیکیٹ کی جمع۔

گار پتھر رنگین ہو جاتا ہے۔

بہت سی ریتیں کُلیتہً گار پتھر کے دانوں پر مشتمل ہوتی ہیں۔ یہ دانے پانی کے اندر ایک دُوسرے کے ساتھ متواتر رگڑ کھاتے رہنے سے کم و بیش گول ہو جاتے ہیں۔ جب ریت کسی گچ کے سے مادّہ کی مُداخلت سے، اور بہت سے دباؤ کے اثر سے، مجتمع ہو جاتی ہے تو اِس سے ریت کا پتھر بن جاتا ہے۔

۳۸۔ نقلما سلیکا

نقلما سلیکا، چالسیڈونی (Chalcedony) اور اِس کی مختلف قسموں کی شکل میں، یشب اور اِس کی مختلف قسموں کی شکل میں، اور دُودیا پتھر کی شکل میں، پایا جاتا ہے۔

چالسیڈونی سب رنگوں میں مِلتا ہے۔ اِس کو اکثر گار پتھر اور دُودیا پتھر کا آمیزہ سمجھا جاتا ہے۔ انگوٹھی کے نگینوں کے لئے جو سُرخ پتھر استعمال کیا جاتا ہے اور کارنیلیئن (Carnelian) کے نام سے مشہور ہے وہ یہی چیز ہے۔

سنگِ عقیق بھی چالسیڈونی (Chalcedony) ہی کی ایک شکل ہے۔ صرف اِتنا فرق ہے کہ

عقیق رنگ بہ رنگ ہوتا ہے اور اُس پر مختلف رنگوں کی دھاریاں بھی بنی ہوتی ہیں۔

چقماق کا رنگ عموماً سیاہ یا سیاہی مائل ٹیالا ہوتا ہے۔ اِس شکل کا سِلیکا بعض بعض مقامات پر کھریا کی ڈلیوں میں پایا جاتا ہے۔ یہ بھی چالسیڈونی ہی کی ایک شکل ہے۔

یشب غیر خالص سِلیکا ہے۔ یہ غیر شفّاف ہوتا ہے۔ اور اِس کا رنگ سُرخ، بھورا یا زرد ہوتا ہے۔

دُودیا پتھر —————— اِس شکل کا سِلیکا بھی ایک قدرتی چیز ہے۔ اِس میں ہمیشہ پانی کی کچھ نہ کچھ مقدار موجود ہوتی ہے۔ محققین کا خیال ہے کہ اِس میں کچھ گار پتھر ہوتا ہے۔ اور کچھ نِقلما سِلیکا (Silica)۔ دُودیا پتھر اکثر زیوروں میں استعمال ہوتا ہے۔ ایک قسم کے دُودیا پتھر کی چمک میں قوس و قزح کے رنگوں کی نہایت عمدہ جھلک پائی جاتی ہے۔ اِس قسم کے دُودیا پتھر کو قیمتی دُودیا پتھر کہتے ہیں۔

گیارہویں فصل کے نکاتِ خصوصی

سِلیکا (Silica)، کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate)

سے بھی زیادہ کثرت سے پایا جاتا ہے - یہ مرکب زمین کے سطحی حصّہ میں آزاد بھی ملتا ہے اور دھاتی آکسائیڈز[1] (Oxides) کے ساتھ اِس کے ترکیب کھانے سے سِلیکیٹ (Silicate) بھی بن گئے ہیں - اِن دونوں شکلوں میں جتنا سِلیکا موجود ہے اُس سب کے وزن کو دیکھا جائے تو وہ زمین کے سطحی حصہ کے وزن کے نصف سے بھی قدرے زیادہ ہے -

آزادی کی حالت میں سِلیکا (Silica) قلمی بھی ملتا ہے اور نقلما بھی - اِس کی دو قلمی شکلیں معلوم ہیں :-

۱ - ٹرِیڈِیمائیٹ (Tridymite) - یہ چنداں اہم نہیں -

۲ - گارپتھر - یہ کثرت سے پایا جاتا ہے - اور دلچسپ بھی ہے -

بہت سی ریتیں کُلِّیَۃً گارپتھر کے دانوں پر مشتمل ہوتی ہیں -

نقلما سِلیکا تین شکلوں میں پایا جاتا ہے :-

۱ - چالسیڈونی (Chalcedony)

۲ - یشب

---

[1] ز جمع کی علامت ہے -

۴ - دُودیا پتھر

کارنیلیئن (Carnelian) عقیق اور چقماق چالسیڈونی (Chalcedony) ہی کی مختلف شکلیں ہیں -

گیارہویں فصل کی مشقیں

۱ - سلیکا (Silica) کیا چیز ہے ؟ قدرتی طور پر یہ چیز کس حالت میں پائی جاتی ہے ؟

۲ - چقماق اور گار پتھر میں کیا فرق ہے ؟ کیا ان میں کسی بات کی مشابہت بھی ہے ؟

۳ - سلیکا کی جو شکلیں قدرتی طور پر پائی جاتی ہیں اُن کا مختصر سا حال بیان کرو -

۴ - تین ایسے معدنیات کا نام لو جو سلیکا (Silica) پر مشتمل ہوں - یہ بھی بیان کرو کہ ان کی کون کون سی خصوصیتوں کو نگاہ میں رکھ کر تم ان کو ایک دُوسرے سے تمیز کرو گے -

۵ - سلیکا اور سلیکیٹ (Silicate) میں کیا فرق ہے -

۶ - ریت کا پتھر کس طرح بنتا ہے ؟

بارہویں فصل

سوڈِیَم

SODIUM

۳۹ - سوڈِیَم اور اُس کے مرکب

۱ - سوڈِیَم کا عمل پانی پر —— دیکھو دفعہ ۱۵ تجربہ ۴ (صفحہ ۹۴) -

۲ - گلابر نمک یا سوڈیَم سلفیٹ ——

اِس نمک کی چند قلمیں لے کر گرم کرو - دیکھو اِن میں سے کتنا بہت سا پانی نکلتا ہے - اِس نمک کا گرم سیر شدہ محلول تیار کرو - پھر اِس محلول کو صُراحی میں ڈال کر صُراحی کو پُورے سکون میں ٹھنڈا ہونے کے لئے رکھ دو - کچھ دیر کے بعد اِس ٹھنڈے محلول میں سوڈیَم سلفَیٹ (Sodium sulphate)

کی ایک چھوٹی سی قلم ڈالو۔ دیکھو محلول میں فوراً قلماؤ کا عمل شروع ہو جاتا ہے۔ اور اِس کے ساتھ ہی بہت سی حرارت بھی پیدا ہوتی ہے۔

۳- کاوی سوڈا یا سوڈیئم ہائیڈر آکسائیڈ —— ٹھنڈے پانی میں اِتنا چُونا ڈالو کہ ہلانے سے پانی دُودیا ہو جائے۔ پھر اِس مایع کا کچھ حصّہ ایک پیالی میں رکھو۔ اور اِس میں کپڑے دھونے کے سوڈے کی چند قلمیں ڈالو۔ اور چُونے اور سوڈے کے اِس آمیزہ کو چار پانچ دقیقوں تک جوش دو۔ اِس کے بعد مایع کے گدلاپن کو تہ نشین ہو جانے دو۔ جب اُوپر کا مایع صاف ہو جائے تو اِسے احتیاط کے ساتھ نکال لو اور یہاں تک تبخیر کرو کہ خشک ہو جائے۔ دیکھو اِس محلول سے ایک سخت سفید ٹھوس حاصل ہوتا ہے۔ یہ ٹھوس **سوڈیئم ہائیڈر آکسائیڈ** (Sodium hydroxide) ہے۔ اِس کو ہوا میں رکھ دو تو وہ بہت جلد ہوا سے رطوبت جذب کر لیتا ہے۔ پانی میں حل کرنے سے جو اِس کا محلول بنتا ہے اُس کے چُھونے سے صابن کا سا احساس پیدا ہوتا ہے۔ اِس کا مزا بہت تلخ ہوتا ہے۔

۴- کپڑے دھونے کا سوڈا ——

کپڑے دھونے کے سوڈے کی چند قلموں کو گرم کرو۔ دیکھو اِن سے بھی بہت سا پانی نکلتا ہے۔ اِس سوڈے کو

پانی میں حل کرو ۔ اور پھر لِٹمسی کاغذ سے اِس کے محلول کا امتحان کرو ۔ یہ بھی دیکھ لو کہ ہلکایا ہُوا تُرشہ کپڑے دھونے کے سوڈے پر کیا عمل کرتا ہے ۔

سوڈیئم ——— اِس دھات کا نام تم اِس سے پہلے بھی سُن چکے ہو ۔ یہ ایک نرم اور چاندی کے سے رنگ کی دھات ہے جو ہوا میں رکھنے سے بہت جلد آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے ۔ اِس لئے اِس کو بوتلوں کے اندر معدنی تیل میں رکھنا چاہئے کیونکہ معدنی تیل میں آکسیجن نہیں ہوتی ۔ یہ دھات چاقو سے بہ آسانی کٹ جاتی ہے ۔ ہوا اور آکسیجن میں بہت جلد جل اُٹھتی ہے ۔ اور اِس کے جلنے سے زرد شعلہ پیدا ہوتا ہے ۔

سوڈیئم (Sodium) دُوسرے عناصر کے ساتھ بہت آسانی اور تیزی سے ترکیب کھاتا ہے ۔ اِس لئے اِس کو دُوسرے عناصر کی گرفت سے آزاد کرنا بہت مشکل ہے ۔ چنانچہ پگھلتے ہوئے کاوی سوڈے کی برق پاشیدگی کے لئے ڈیویؔ[1] کو بہت طاقتور برقی رَو استعمال کرنا پڑی تھی ۔

سوڈیئم تیار کرنے کے لئے آج کل معمولی نمک کے ساتھ دُوسرے کلورائیڈ (Chloride)

---

[1] Davy

ملائے جاتے ہیں۔ اور پھر اِس آمیزہ کو پگھلا کر برق پاشیدہ کیا جاتا ہے۔

سوڈیئم ایک ایسا عنصر ہے کہ اِس کے مرکبات بہ کثرت پائے جاتے ہیں۔ اِس کا سب سے زیادہ عام مرکب معمولی نمک ہے جو سوڈیئم اور کلورین کے ترکیب کھانے سے پیدا ہوتا ہے۔ سوڈیئم نائیٹریٹ (Sodium nitrate) بھی عام پایا جاتا ہے۔ یہ سوڈیئم اور نائیٹرک (Nitric) تُرشہ کا نمک ہے۔ اِس کو چلّی سالٹ پیٹر (Chile Saltpetre) بھی کہتے ہیں۔ یہ نمک چلّی[1] اور پیرو[2] کے ملکوں میں بہ کثرت ملتا ہے۔ اور بعض اقسام کے چٹانی مادّوں میں بھی پایا جاتا ہے۔

معمولی نمک —— یہ نمک سوڈیئم اور کلورین کا مرکب ہے۔ اِس کا کیمیائی نام سوڈیئم کلورائیڈ (Sodium chloride) ہے۔ تفصیل کے لئے دیکھو چھٹی فصل۔

گلابر نمک —— اِس نمک کا کیمیائی نام سوڈیئم سلفیٹ (Sodium sulphate) ہے۔ یہ نمک معمولی نمک کو سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ کے ساتھ گرم کرنے سے حاصل ہوتا ہے۔ ہائیڈرو کلورک

---

[1] Chile   [2] Peru

(Hydrochloric) ترشہ کی تیاری (صفحہ ۱۷۵) میں جو چیز صُراحی کے اندر باقی رہ جاتی ہے وہ یہی نمک ہے۔

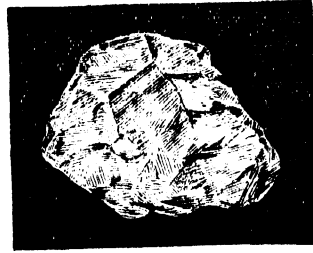
گلابر نمک میں ۵۶ فی صدی کے قریب قلماؤ کا پانی ہوتا ہے۔ جب یہ نمک ہوا میں رکھا جاتا ہے تو قلماؤ کا پانی اِس سے خارج ہو جاتا ہے۔ اور بے رنگ شفّاف قلموں پر سفید سفید سفوف بن جاتا ہے۔ گرم کرنے سے اِس کی قلمیں پگھل جاتی ہیں۔ اور ۱۰۰° م پر اُن کا تمام قلماؤ کا پانی نکل جاتا ہے۔ اِس طرح یہ نمک سفید نابیدلا سفوف میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

سوڈیئم سلفیٹ (Sodium sulphate) بعض قدرتی پانیوں میں بھی پایا جاتا ہے۔ اور اب سے پہلے دوا کے طور پر بہت استعمال ہوتا تھا۔

کپڑے دھونے کا سوڈا

اِس کا کیمیائی نام سوڈیئم کاربونیٹ (Sodium carbonate) ہے۔ اِس نمک کی بڑی بڑی شفّاف قلمیں (شکل ۵۱) بنتی ہیں جن میں تقریباً ۶۳ فی صدی پانی ہوتا ہے۔ ہوا میں رکھنے سے یہ قلمیں بہت جلد اِس پانی کو کھو دیتی ہیں۔ اور پھر اِن کا سفید رنگ، باریک، سفوف بن جاتا ہے۔ گرم کرنے سے بھی اِن کا یہی حال ہوتا ہے۔ شکل ۵۲ پر غور کرو۔ اِس میں اِن قلموں کی وہ

صورت دکھائی گئی ہے جو ہوا میں رکھنے سے پیدا

شکل ۵۱
سوڈے کی تازہ قلمیں
(فوٹو کی نقل)

شکل ۵۲
سوڈے کی قلمیں ہوا میں کھول کر رکھنے کے بعد
(فوٹو کی نقل)

ہوتی ہے۔

سوڈیئم کاربونیٹ (Sodium carbonate) پانی میں بہت قابلِ حل ہے۔ چنانچہ ۱۰۰° ہر پر ۱۰۰ حصّہ پانی میں ۵ء۵۴ حصّے اِس نمک کی قلمیں حل ہو جاتی ہیں۔ اِس کے محلول کو چھو کر دیکھا جائے تو صابن کا سا احساس ہوتا ہے۔

یہ نمک سُرخ لِتمس کو نیلا کر دیتا ہے۔ اِس سے ظاہر ہے کہ یہ نمک تُرشوں کی تعدیل کر دیتا ہے۔ اِس تعدیل کے دَوران میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) آزاد ہوتا ہے۔

اِس نمک کی صنعت بہت بڑی صنعت ہے۔

اِس کے تیار کرنے کے دو قاعدے ہیں جن کی تفصیل کا سمجھنا ابھی تمہاری بساط سے باہر ہے۔ تمہارے لئے سردست اِتنی سی بات کا جان لینا کافی ہوگا کہ دونوں قاعدوں میں سوڈا معمولی نمک سے بنایا جاتا ہے۔

اِن دو قاعدوں میں سے ایک لیبلانک[ل] کا قاعدہ ہے۔ اِس میں معمولی نمک سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ کے ساتھ ملا کر گرم کیا جاتا ہے۔ اور اِس طرح جو سوڈیئم سلفیٹ (Sodium sulphate) پیدا ہوتا ہے اُس کو چُونے کے پتھر اور کوئلے کے آمیزہ میں ملا کر خوب گرم کرتے ہیں۔ پھر اِس طرح جو کچھ حاصل ہوتا ہے اُس میں سے سوڈے کو گرم پانی میں حل کر لیتے ہیں۔

سوڈا تیار کرنے کا دُوسرا قاعدہ یہ ہے کہ معمولی نمک کے طاقتور محلول میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور امونیا (Ammonia) گزارتے ہیں۔ اِس طرح سوڈیئم کاربونیٹ (Sodium carbonate) بن جاتا ہے۔

سوڈیئم بائی کاربونیٹ (Sodium bicarbonate) کو معمولی سوڈیئم کاربونیٹ کے محلول میں کاربن ڈائی آکسائیڈ

ل Lablanc

(Carbon dioxide) گزارنے سے تیار ہوتا ہے۔
اِس نمک سے بے رنگ شفّاف قلمیں بنتی ہیں۔
یہ قلمیں زبان پر رکھی جائیں تو زبان کو ٹھنڈک محسوس ہوتی ہے۔ اِس نمک کو خوب گرم کیا جائے تو اِس میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتا ہے۔اور وہ خود معمولی کاربونیٹ (Carbonate) میں بدل جاتا ہے۔

کاوی سوڈا ——— اِس مرکب کو سوڈیَم ہائیڈریٹ (Sodium hydrate) اور سوڈیَم ہائیڈر آکسائیڈ (Sodium hydroxide) بھی کہتے ہیں۔
سوڈیَم (Sodium) اور پانی کے تعامل سے یہی مرکب حاصل ہوتا ہے۔سوڈیَم کو پانی میں حل کرنے سے جو محلول بنتا ہے اُس کو تبخیر کیا جائے تو وہ گاڑھا ہو جاتا ہے اور اُس کا قوام تیل کا سا معلوم ہوتا ہے۔ اگر محلول کافی مُرتکز ہو تو اِس سے کاوی سوڈے کی قلمیں بننے لگتی ہیں۔

عملی طور پر کاوی سوڈا ایک ایسے قاعدہ سے تیار کیا جاتا ہے جو قاعدۂ بالا کے مقابلہ میں بہت سستا ہے۔اِس میں سوڈیَم کاربونیٹ اور چُونے کو پانی میں ملا کر جوش دیتے ہیں۔پھر کچھ دیر تک سکون کی حالت میں رکھ دیتے ہیں کہ گاد تہ نشین ہو جائے۔ یہ گاد کھریا پر مشتمل ہوتا ہے۔ اور اِس کے اُوپر جو صاف

مایع آ جاتا ہے وہ کاوی سوڈے کا محلول ہے۔ اِس محلول کو گاد سے جُدا کر کے تبخیر کے عمل سے مُرتکز کر لیتے ہیں۔ اور پھر اِس کو ٹھوس بننے کے لئے سانچوں میں رکھ دیتے ہیں۔ اِن سانچوں میں کاوی سوڈے کی لمبی لمبی ڈلیاں بن جاتی ہیں۔

کاوی سوڈا ایک طاقتور قلوی چیز ہے جو جلد پر ڈالی جائے تو جلد کو کھا جاتی ہے۔ یا یوں کہو کہ جلد پر اِس سے داغ پڑ جاتا ہے۔ اِسی بنا پر اِس کو کاوی کہتے ہیں۔ یہ مرکب ہوا سے بہت جلد رطوبت جذب کر لیتا ہے۔ اور اگر بند بوتلوں میں نہ رکھا جائے تو آخرِکار اِس میں اِتنی رطوبت آ جاتی ہے کہ وہ گھل کر مایع ہو جاتا ہے۔ ہوا سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو بھی بہت جذب کرتا ہے۔ اور اِس طرح اُس کی سطح پر بالتدریج سوڈیئم کاربونیٹ (Sodium carbonate) کی تہ بن جاتی ہے۔

کاوی سوڈا، صابن کاغذ اور نشاستہ کی صنعت میں استعمال ہوتا ہے۔ اور دارالتجربہ میں بھی بہت کام آتا ہے۔

بارھویں فصل کے نکاتِ خصوصی

سوڈیئم (Sodium) ایک نرم دھات ہے

جس کو آکسیجن سے بہت رغبت ہے۔ اِس کو معدنی تیل میں رکھنا چاہیئے۔ یہ دھات پانی کو تحلیل کر کے اُس کی ہائیڈروجن کو آزاد کر دیتی ہے۔

آکسیجن اور ہوا میں یہ دھات بخوبی جلتی ہے۔ اور اس کے جلنے سے زرد شعلہ پیدا ہوتا ہے۔

معمولی نمک ——— دیکھو چھٹی فصل۔

گلابر نمک ——— اِس کا کیمیائی نام سوڈیئم سلفیٹ (Sodium sulphate) ہے۔ معمولی نمک اور سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ کے آمیزہ کو گرم کرنے سے تیار ہوتا ہے۔ یہ نمک، سوڈیئم کاربونیٹ (Sodium carbonate) کی صنعت میں بھی بنتا ہے۔ اِس کی ایک بڑی خصوصیت یہ ہے کہ پانی میں بہت قابلِ حل ہے۔ علاوہ بریں اِس میں قلماؤ کا پانی بہت ہوتا ہے۔

کپڑے دھونے کا سوڈا ———

اِس کا کیمیائی نام سوڈیئم کاربونیٹ (Sodium carbonate) ہے۔ اِس کی قلمیں بڑی بڑی اور بے رنگ ہوتی ہیں جو پانی میں بہت قابلِ حل ہیں۔ اِن میں بھی قلماؤ کا پانی بہت ہوتا ہے۔

یہ نمک تُرشوں کی تعدیل کر دیتا ہے۔ اور اِس عمل کے دَوران میں اِس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) آزاد ہوتا ہے۔

کاوی سوڈا ——— اِس کو سوڈیئم ہائیڈر آکسائیڈ (Sodium hydroxide) اور سوڈیئم ہائیڈریٹ (Sodium hydrate) بھی کہتے ہیں۔ یہ مرکب ایک نہایت طاقتور قلی ہے۔ اِس کے محلول کو چھونے سے ہاتھ کو صابن کا سا احساس ہوتا ہے۔ اِس سے جلد پر داغ پڑ جاتا ہے۔ اِسی بناء پر اِس کو کاوی کہتے ہیں۔ صابن، کاغذ، وغیرہ، کی صنعت میں بہت کام آتا ہے۔ دارالتجربہ میں بھی بہت استعمال ہوتا ہے۔

بارہویں فصل کی مشقیں

۱۔ جب سوڈیئم کو پانی میں ڈالتے ہیں تو کیا ہوتا ہے؟ اور کونسی چیز بنتی ہے؟

۲۔ گلابر نمک کے موٹے موٹے خواص بیان کرو۔

۳۔ کپڑے دھونے کے سوڈے کی صنعت، اور اِس کے خواص، پر ایک مختصر سا مضمون لکھو۔

۴۔ کاوی سوڈا کہاں کہاں استعمال ہوتا

ہے ؟

۵- سوڈیئم بائی کاربونیٹ (Sodium bicarbonate) کس طرح تیار کیا جاتا ہے ؟

۶- سوڈیئم بائی کاربونیٹ (Sodium bicarbonate) کو گرم کرنے سے کیا نتیجہ پیدا ہوتا ہے ؟

۷- سوڈیئم کاربونیٹ کا بازاری نام کیا ہے؟ یہ مرکب ترشوں پر کیا عمل کرتا ہے ؟

تیرہویں فصل

پوٹاسیئم

POTASSIUM

۴۳- پوٹاسیئم اور اُس کے مرکب

۱- پوٹاسیئم کا عمل پانی پر ——— دفعہ ۱۵ (صفحہ ۹۴) کے تجربہ ۱۴ میں سوڈیئم کی بجائے اب پوٹاسیئم (Potassium) استعمال کرو۔ دیکھو یہاں بھی وُہی نتائج پیدا ہوتے ہیں۔ صرف اِتنا فرق ہے کہ یہاں تعامل زیادہ تُند ہے۔ اور ہائیڈروجن، پانی میں سے زیادہ تیزی کے ساتھ آزاد ہوتی ہے۔

تعامل کی تُندی سے ظاہر ہے کہ اِس تجربہ میں، سوڈیئم والے تجربہ سے بھی، زیادہ محتاط رہنا چاہیئے۔

۲- پوٹاسیئم کلوریٹ ——— اِس نمک پر

دفعہ ۱۲ کے تجربات ۱، ۲، اور ۳ (صفحہ ۶۹) اِس مقام پر پھر کرو۔

۳ - کاوی پوٹاش یا پوٹاسیئم ہائیڈر آکسائیڈ

—— دفعہ ۳۹ (صفحہ ۲۷۷) کے تجربہ ۳ میں سوڈیئم کاربونیٹ کی بجائے پوٹاسیئم کاربونیٹ (Potassium carbonate) استعمال کرو۔ دیکھو سوڈیئم ہائیڈر آکسائیڈ (Sodium hydroxide) اور پوٹاسیئم ہائیڈر آکسائیڈ (Potassium hydroxide) میں کتنی قریب کی مشابہت ہے۔

۴ - شورہ، سالٹ پیٹر، یا پوٹاسیئم نائیٹریٹ

—— اِس چیز کو تم نائیٹرک (Nitric) تُرشہ کی تیاری میں استعمال کر چکے ہو۔ اِس میں آکسیجن کی بہت سی مقدار موجود ہوتی ہے۔ یہ واقعہ ہم کئی طرح ثابت کر سکتے ہیں:-

(ا) شورہ کی کچھ قلمیں امتحانی نلی میں لے کر گرم کرو۔ جب قلمیں پگھل جائیں تو اِس مایع میں کوئلے کا چھوٹا سا ٹکڑا ڈالو۔ دیکھو کوئلہ خوب تیزی سے جلتا ہے۔ اِس تجربہ میں کوئلے کی بجائے تم گندک بھی استعمال کر سکتے ہو۔ اِس صورت میں بھی وُہی نتیجہ پیدا ہوتا ہے۔

(ب) شورہ کو پانی میں حل کر کے اِس کا سیر شدہ محلول تیار کرو۔ پھر تقطیری کاغذ کو اِس محلول سے

بھگو کر خشک کر لو۔ جب کاغذ خشک ہو جائے تو اُس کے کنارے کو شعلہ دکھا دو۔ دیکھو کاغذ جہاں تک محلول سے بھگویا گیا تھا وہاں تک بہت جلد جل جاتا ہے۔ اور شعلہ کی بجائے چمکتی ہوئی آگ کا خط نظر آتا ہے۔

۵۔ پوٹاسیئم پرمینگانیٹ

(ا) امتحانی نلی میں پانی لے کر اُس میں پوٹاسیئم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کی دو تین قلمیں ڈالو۔ دیکھو یہ قلمیں جُوں جُوں پانی میں ڈُوبتی ہیں اور حل ہوتی ہیں ان کے حل ہونے سے کیسا خوبصورت اُودا سا رنگ پیدا ہوتا جاتا ہے۔

(ب) پوٹاسیئم پرمینگانیٹ کی چند قلموں کو امتحانی نلی میں ڈال کر گرم کرو۔ دیکھو اِس کو گرم کرنے سے آکسیجن پیدا ہوتی ہے۔ لکڑی کی سُلگتی ہوئی کھپچی سے آکسیجن کا امتحان ہو سکتا ہے۔

پوٹاسیئم ——— اِس دھات کو خواص کے اعتبار سے سوڈیئم (Sodium) کے ساتھ بہت مشابہت ہے۔ ہاں ایک خاص بات جو اِس کتاب میں بیان کی جا سکتی ہے اور جس کو ہم اِس درجہ پر اِن دونوں دھاتوں کا مابہ الامتیاز قرار دے سکتے ہیں وہ یہ ہے کہ آکسیجن سے جتنی رغبت سوڈیئم کو ہے

پوٹاسیئم (Potassium) کو اُس سے زیادہ ہے۔اِس لئے اِس کی تخلیص بھی سوڈیئم سے زیادہ مشکل ہے۔
یہ دھات بھی سوڈیئم ہی کی طرح منکشف ہوئی تھی۔ اور وسیع پیمانہ پر ویسے ہی قاعدہ سے تیار کی جاتی ہے۔
پوٹاسیئم نرم اور چمکدار دھات ہے جو سوڈیئم سے بھی زیادہ جلد آکسیجن سے ترکیب کھا جاتی ہے۔اِس لئے اِس کی چمکدار سطح جلد ترمیلی ہو جاتی ہے۔اِس کو بھی معدنی تیل میں ڈال کر رکھتے ہیں۔
اِس دھات کو جب پانی میں ڈالتے ہیں تو اِس کے تعامل سے اِتنی حرارت پیدا ہوتی ہے کہ پانی سے جو ہائیڈروجن آزادی پاتی ہے وہ جلنے لگتی ہے۔ اور ہائیڈروجن کے جلنے سے جو شعلہ پیدا ہوتا ہے اُس کا رنگ پوٹاسیئم کے بخارات کی موجودگی کے باعث بنفشئی ہوتا ہے۔ اِن دونوں باتوں کو نگاہ میں رکھ کر اِس دھات کو سوڈیئم سے تمیز کر لینا کچھ مشکل نہیں۔

پوٹاسیئم کاربونیٹ ——— یہ مرکب بعض بعض نباتات سے حاصل ہوتا ہے۔اِس قسم کے نباتات کی راکھ کو پانی میں ڈال کر بخوبی ہلایا جاتا ہے۔اِس طرح راکھ میں کا پوٹاسیئم کاربونیٹ (Potassium carbonate) پانی میں حل ہو جاتا ہے۔

پھر جب راکھ نیچے بیٹھ جاتی ہے تو اُوپر اُوپر سے صاف مایع کو لے کر تبخیر کر لیتے ہیں۔

آج کل پوٹاسیئم کاربونیٹ، سٹاسفرٹ[1] میں تیار کیا جاتا ہے۔ وہاں سِلوَائین (Sylvine) اور کینائیٹ (Kainite) کی بڑی بڑی مقداریں پائی جاتی ہیں۔ ان ہی سے کاربونیٹ بنا لیا جاتا ہے۔

سِلوَائین (Sylvine)، پوٹاسیئم، اور میگنیسیئم (Magnesium) کا دوہیلا کلورائیڈ (Chloride) ہے۔ اور کینائیٹ (Kainite)، سلفیٹس[2] (Sulphates) اور کلورائیڈ کا ایک پیچیدہ مرکب ہے۔

خالص پوٹاسیئم کاربونیٹ سے بے رنگ قلمیں بنتی ہیں۔ اِن قلموں کو جب گرم کیا جاتا ہے تو اِن میں سے پانی نکلتا ہے اور سفید نابیدہ سفوف باقی رہ جاتا ہے۔ یہ نابیدہ سفوف ہوا کی رطوبت کو بہت جلد جذب کر لیتا ہے۔

پوٹاسیئم کلوریٹ ——— پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) کا ذکر تیسری فصل میں ہو چکا ہے۔ وہاں اِس نمک کو ہم نے آکسیجن تیار

---

[1] Stassfurt

[2] سلفیٹس میں س جمع کی علامت ہے۔

کرنے کے لئے استعمال کیا تھا۔ چھٹی فصل میں بھی اِس کا ذکر آیا ہے۔ اُس فصل میں یہ مرکب' کلورین (Chlorine) کے مرکبات کے ضمن میں بیان ہُوا ہے۔

کاوی پوٹاش —— اِس کو پوٹاسیئم ہائیڈر آکسائیڈ(Potassium hydroxide)اور پوٹاسیئم ہائیڈریٹ (Potassium hydrate) بھی کہتے ہیں۔ یہ مرکب' کاوی سوڈے سے بہت مِلتا جُلتا ہے۔ صرف اِتنا فرق ہے کہ کاوی پوٹاش (Potash) ہوا کی رطوبت کو زیادہ جلد جذب کرتا ہے۔ کاوی سوڈے کی طرح کاوی پوٹاشس بھی پوٹاسیئم اور پانی کے تعامل سے پیدا ہوتا ہے۔

کاوی سوڈے کی طرح کاوی پوٹاش کو بھی ہوا سے بچا کر رکھنا چاہئے کیونکہ اِس کو بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ(Carbon dioxide) سے بہت رغبت ہے۔ چنانچہ اُس کے ساتھ ترکیب کھا کر پوٹاسیئم کاربونیٹ بنا دیتا ہے۔

کاوی پوٹاش بھی بازار میں لمبی لمبی ڈلیوں کی شکل میں بِکتا ہے۔ اِس کو کاوی سوڈے سے تمیز کرنے کے لئے نازک امتحان اور غور کی ضرورت ہے۔

کاوی سوڈے کی طرح کاوی پوٹاش (Potash) بھی کاربونیٹ سے تیار کیا جاتا ہے۔ اِس مطلب کے لئے پوٹاسیئم کاربونیٹ کے کھَولتے ہوئے محلول میں

چونا ڈالا جاتا ہے۔ باقی عمل بجنسہٖ وہی ہے جو سوڈیئم کاربونیٹ کی تیاری میں تم دیکھ چکے ہو۔

کاوی پوٹاش بھی اُن ہی کاموں میں استعمال ہوتا ہے جن میں کاوی سوڈا کام آتا ہے۔ مثلاً صابن وغیرہ کی صنعت میں بہت کچھ استعمال کیا جاتا ہے۔

سالٹ پیٹر یا شورہ ——— اِس کا کیمیائی نام پوٹاسیئم نائیٹریٹ (Potassium nitrate) ہے۔ ہندوستان اور بعض اَور ملکوں کی زمین میں پایا جاتا ہے۔

پیرو[۵۱] اور بولیویا[۵۲] میں جو چلّی سالٹ پیٹر (Chile Saltpetre) یعنی سوڈیئم نائیٹریٹ (Sodium nitrate) پایا جاتا ہے اُس میں پوٹاسیئم نائیٹریٹ بھی مِلا ہُوا ہوتا ہے۔ پوٹاسیئم نائیٹریٹ بیشتر اِن ہی ذرایع سے حاصل کیا جاتا ہے۔

زمین سے جو پوٹاسیئم نائیٹریٹ نکلتا ہے وہ پانی میں حل کرکے مٹی وغیرہ سے جُدا کر لیا جاتا ہے۔ پھر محلول کو مُرتکز کرنے سے اِس نمک کی قلمیں بنا لیتے ہیں۔

اِس نمک کو سوڈیئم نائیٹریٹ سے جدا کرنے کے لئے اِن دونوں کے مخلوط محلول میں پوٹاسیئم کلورائیڈ مِلایا جاتا ہے۔

---

۵۱ Peru

۵۲ Bolivia

اِس سے محلول میں پوٹاسیئم نائیٹریٹ اور سوڈیئم کلورائیڈ (Sodium chloride) بن جاتے ہیں۔ سوڈیئم کلورائیڈ چونکہ پانی میں زیادہ قابلِ حل ہے اِس لئے پوٹاسیئم نائیٹریٹ کی قلمیں پہلے بنتی ہیں۔

پوٹاسیئم نائیٹریٹ کی قلمیں بے رنگ اور شفّاف ہوتی ہیں۔ گرم کرنے سے پگھل کر صاف مایع بن جاتی ہیں اور پھر زیادہ گرم کرنے سے اِس مایع میں سے آکسیجن نکلنے لگتی ہے۔

پگھلے ہوئے پوٹاسیئم نائیٹریٹ میں گندک یا کوئلے کا ٹکڑا ڈالا جائے تو ٹکڑا جلنے لگتا ہے اور بہت تیز تیز جلتا ہے۔

شورہ (پوٹاسیئم نائیٹریٹ) زیادہ تر بارُود اور آتشبازی کی صنعت میں استعمال ہوتا ہے۔ سوڈیئم نائیٹریٹ اِس مطلب کے لئے بیکار ہے۔ کیونکہ وہ ہوا میں کھُلا رکھنے سے ہوا کی رطوبت جذب کر لیتا ہے اور تر ہو جاتا ہے۔

بارُود ——— بارُود بنانے کے لئے ۷۵ حِصّہ شورہ، ۱۵ حِصّہ کوئلہ، اور ۱۰ حِصّہ گندک، کو احتیاط کے ساتھ مِلایا جاتا ہے۔ پہلے ان چیزوں کا باریک سفوف بنا لیتے ہیں۔ پھر ہاتھ سے اِن سب کو مِلا دیتے ہیں۔ اور اِس آمیزہ کو پانی سے تر کر کے

چکّی میں خوب پیس لیتے ہیں - اِس طرح جو کچھ حاصل ہوتا ہے اُس کو تانبے کی تختیوں کے درمیان رکھ کر تختیوں کو دبا دیتے ہیں - اِس سے بارود کے دانے بن جاتے ہیں - پھر ان دانوں کو تیز تیز چکّر کھاتے ہوئے مرڈنگوں میں ڈال دیتے ہیں - ان میں یہ دانے گھس گھس کر مجلا ہو جاتے ہیں -

بارُود کی طاقت اِس بات کا نتیجہ ہے کہ یک بہ یک بہت بڑے جحم کی گیس پیدا ہو جاتی ہے - یہ گیس کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور نائیٹروجن پر مشتمل ہوتی ہے -

بارُود کی ترکیب اِس طرح معلوم ہو سکتی ہے کہ بارُود کو کھولتے ہوئے پانی میں ڈال کر اُس کے شورہ کو حل کرو - پھر تقطیر کے عمل سے اِس محلول کو جُدا کر لو - جو کچھ حل ہونے سے باقی بچ رہے اُس کو کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں ڈالو - کاربن ڈائی سلفائیڈ گندک کو حل کریگا - اور کاربن (کوئلہ) باقی رہ جائیگا -

پوٹاسیئم پرمینگانیٹ ——— مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide)، **پوٹاسیئم کلوریٹ** (Potassium chlorate)، اور کاوی پوٹاش کو ملا کر گرم کرنے سے پوٹاسیئم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate)

بن جاتا ہے - اِن چیزوں کے گرم کرنے سے جو کالے رنگ کی چیز حاصل ہوتی ہے اُس کو پانی میں ڈال کر جوش دیتے ہیں - پوٹاسیئم پرمینگانیٹ پانی میں حل ہو جاتا ہے - پھر اِس محلول کو باقی چیزوں سے جُدا کرکے تبخیر کرتے ہیں - اِس طرح پوٹاسیئم پرمینگانیٹ کی قلمیں بن جاتی ہیں -

پوٹاسیئم پرمینگانیٹ سے چھوٹی چھوٹی سُرخی مائل اُودے رنگ کی قلمیں بنتی ہیں جن میں سیاہی کی جھلک پائی جاتی ہے - یہ قلمیں پانی میں حل ہو جاتی ہیں - اِن کے حل ہونے سے بہت گہرے رنگ کا محلول بنتا ہے -

پوٹاسیئم پرمینگانیٹ، دارالتجربہ میں بہت کام آتا ہے - اِس کی وجہ یہ ہے کہ اِس کی آکسیجن بہت جلد آزاد ہو جاتی ہے - چنانچہ اِس کو تنہا گرم کرو یا سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ کے ساتھ مِلا کر دونوں صورتوں میں اِس سے آکسیجن حاصل ہوتی ہے -

یہ مرکب تعفن اور تعدیہ کا دافع ہے -

سوڈیئم پرمینگانیٹ (Sodium permanganate) اِس مرکب سے بہت مِلتا جُلتا ہے - اِس کے محلول کو "کانڈی[1] کا دافع تعدیہ سیّال" کہتے ہیں -

---

[1] Condy

تیرہویں فصل کے نکاتِ خصوصی

پوٹاسیئم دھات، سوڈیئم سے بہت ملتی جلتی ہے۔ پانی کے ساتھ بہت تُند تعامل کرتی ہے۔ اور اِس تعامل میں جو ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے وہ فوراً جلنے لگتی ہے۔

پوٹاسیئم کلوریٹ ——— دیکھو چھٹی فصل۔

کاوی پوٹاش ——— اِس کو پوٹاسیئم ہائیڈرآکسائیڈ (Potassium hydroxide) اور پوٹاسیئم ہائیڈریٹ (Potassiumhydrate) بھی کہتے ہیں۔ یہ مرکب، کاوی سوڈے سے بہت ملتا جلتا ہے۔ اس لئے اِن دونوں کا امتیاز بہت مشکل ہے۔

سالٹ پیٹر ——— اِس کو شورہ بھی کہتے ہیں۔ اِس کا کیمیائی نام پوٹاسیئم نائیٹریٹ (Potassium nitrate) ہے۔ گرم ملکوں کی زمین میں پایا جاتا ہے۔ یہ ایک قلمدار نمک ہے۔ اِس کو زبان پر رکھنے سے ٹھنڈا ٹھنڈا سا مزا معلوم ہوتا ہے۔

شورہ، بارود کی صنعت میں بہت استعمال ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اس کی ترکیب میں آکسیجن کی بہت سی مقدار داخل ہے۔

بارُود ——— بارُود، شورہ گندک اور کوئلے کا

آمیزہ ہے - اِس کی طاقت اِس بات کا نتیجہ ہے کہ اِس سے فوراً بہت سی گیس پیدا ہو جاتی ہے - یہ گیس' کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور نائیٹروجن (Nitrogen) پر مشتمل ہوتی ہے -

پوٹاسیئم پرمینگانیٹ ——— یہ ایک سُرخی مائل اُودے رنگ کی قلمدار چیز ہے جس میں سیاہی کی جھلک بھی پائی جاتی ہے - اِس کی ترکیب میں بہت سی آکسیجن داخل ہے - اور یہ آکسیجن بہت آسانی سے جُدا ہو سکتی ہے -

یہ مرکب جب پانی میں حل کر دیا جاتا ہے تو اپنی آکسیجن کی وجہ سے ایک طاقتور دافعِ تعدیہ بن جاتا ہے - اِس کے محلول کا رنگ گہرا اُودا ہوتا ہے -

تیرہویں فصل کی مشقیں

۱- جب پوٹاسیئم کو پانی میں ڈالتے ہیں تو کیا ہوتا ہے ؟ اور کونسی چیز بنتی ہے ؟

۲- پوٹاسیئم کاربونیٹ اور پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) میں تم کس طرح تمیز کرو گے ؟

۳- شورہ زیادہ تر کہاں استعمال ہوتا ہے ؟ شورہ کو خوب گرم کر دینے کے بعد اِس میں گندک کا ٹکڑا ڈالا جائے تو کیا ہوتا ہے ؟

۴ - تمہیں کچھ بارود دے دی گئی ہے - تم کس طرح معلوم کرو گے کہ اس میں فی صدی شورہ کی کتنی مقدار موجود ہے -

۵ - پوٹاسیئم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) سے آکسیجن حاصل کرنے کا قاعدہ بیان کرو -

۶ - پوٹاسیئم پرمینگانیٹ کے فوائد بیان کرو -

۷ - پوٹاسیئم کاربونیٹ (Potassium carbonate) کس طرح تیار کیا جاتا ہے ؟

۸ - سالٹ پیٹر (Saltpetre) کا کیمیائی نام کیا ہے ؟

۹ - سوڈیئم نائیٹریٹ (Sodium nitrate) میں اگر پوٹاسیئم نائیٹریٹ ملا ہو تو اس آمیزہ سے تم پوٹاسیئم نائیٹریٹ کس طرح حاصل کرو گے ؟

چودھویں فصل

چند معروف دھاتیں

۱۴۱ - دھاتوں کی عام خاصیتیں

۱- چند معروف دھاتیں :-

(ا) چاندی، قلعی، جست، سوڈیئم، سیسے، تانبے، لوہے، اور پارے، پر غور کرو - دیکھو اِن میں سے اکثر وزنی ٹھوس ہیں - سوڈیئم (Sodium) کا یہ حال ہے کہ وہ پانی پر تیر سکتا ہے - اور پارا مایع ہے -

(ب) یہ بات بھی نگاہ میں رکھو کہ یہ سب کی سب دھاتیں غیر شفّاف ہیں - اور اِن کی سطح میں "دھاتی چمک" پائی جاتی ہے - اِن دھاتوں کا 'آئیوڈین (Iodine) سے بھی مقابلہ کرو - اِس سے تمھیں معلوم ہو جائیگا کہ بعض ادھاتی چیزوں میں بھی چمک ہوتی ہے -

سونے کے ایک پتلے سے ورق کو شیشہ کی

دو تختیوں کے درمیان رکھ کر اُس کا امتحان کرو - دیکھو وہ شفاف ہے -

۲- تمام دھاتیں عناصر نہیں ——— پیتل، جرمن سِلور (German silver)، کانسی، وغیرہ کا امتحان کرو - یہ تمام چیزیں دھاتی عناصر کے آمیزے ہیں - اِس قسم کے دھاتی آمیزہ کو بھرت کہتے ہیں - دیکھو دھاتوں کو باہم مِلا دینے سے اُن کے دھاتی خصائص زائل نہیں ہوتے -

دھاتی عناصر ——— یوں تو تم میں سے ہر ایک کو معلوم ہوگا کہ دھات سے کیا مُراد ہے - لیکن اِس کی پُوری پُوری تعریف ذرا مشکل ہے - واقعہ یہ ہے کہ عناصر کی کوئی ایسی تعیینی تقسیم ممکن نہیں جس میں ایک طرف تمام دھاتی عناصر ہوں اور دُوسری طرف ادھاتی عناصر - چنانچہ بعض عناصر کے متعلق تو ہم صاف صاف فیصلہ کر سکتے ہیں کہ وہ دھاتی ہیں یا ادھاتی - مثلاً ہم صاف بتا سکتے ہیں کہ سونا دھات ہے اور آکسیجن ادھات - اور یہ بھی بتا سکتے ہیں کہ یہ دونوں چیزیں کِن کِن باتوں میں ایک دُوسری سے اختلاف رکھتی ہیں - لیکن بعض عناصر ایسے بھی ہیں جن میں دھاتی خواص بھی پائے جاتے ہیں اور وہ خواص بھی پائے جاتے ہیں جو ادھاتوں سے مخصوص ہیں - چنانچہ آرسینک (Arsenic) اِسی قسم کے عناصر کی ایک مثال ہے -

بہر کیف ہم کہہ سکتے ہیں کہ دھاتوں میں مندرجہ ذیل خواص پائے جاتے ہیں۔ لیکن یہ بھی یاد رکھنا چاہیئے کہ اِن تمام باتوں کے ساتھ ساتھ مستثنیات بھی ہیں۔

دھاتوں کے خواص

۱۔ دھاتوں میں ایک خاص طرح کی چمک پائی جاتی ہے جسے عام طور پر ہم "دھاتی چمک" ہی کے نام سے تعبیر کر سکتے ہیں۔ لیکن اِس کے ساتھ ہی یہ بات بھی یاد رکھنا چاہیئے کہ آئیوڈین (Iodine) اور گریفائیٹ (Graphite) میں بھی یہی چمک موجود ہے۔ اور یہ دونوں چیزیں یقیناً ادھاتی عناصر میں شامل ہیں۔

۲۔ دھاتیں غیر شفّاف ہیں۔ لیکن سونے کے ورق اگر باریک ہوں تو وہ روشنی کے لئے شفّاف ہو جاتے ہیں۔

۳۔ دھاتیں بہت کثیف چیزیں ہیں۔ یا یوں کہو کہ اُن کی کثافتِ اِضافی بہت زیادہ ہوتی ہے۔ لیکن سوڈیئم (Sodium) اور پوٹاسیئم (Potassium) کا یہ حال ہے کہ وہ پانی پر تیرتے رہتے ہیں حالانکہ وہ دونوں دھاتیں ہیں۔

۴۔ دھاتیں سب کی سب، حرارت اور برق کی عمدہ مُوصِل ہیں۔

۵۔ دھاتیں آکسیجن کے ساتھ یا آکسیجن اور

ہائیڈروجن دونوں کے ساتھ ترکیب کھا کر اساسیں بناتی ہیں اور اساسیں، ترشوں کی تعدیل کر دیتی ہیں ۔

بھرت ـــــــ دھاتیں سب کی سب عناصر نہیں ہیں بلکہ وہ معروف دھاتیں جو عام طور پر بہت استعمال ہوتی ہیں اُن میں بہت سی وہ بھی ہیں جو دھاتی عناصر کو ملا کر آمیزوں کے طور پر تیار کی جاتی ہیں ۔ اِس قسم کی دھات کو **بھرت** کہتے ہیں ۔

کسی بھرت میں اگر ایک دھات پارا ہو تو اِس بھرت کو ملغّم کہتے ہیں ۔

ذیل کی فہرست میں چند بھرتوں کے نام درج کیے گئے ہیں ۔ اور اُن کے مقابل میں یہ بھی لکھ دیا گیا ہے کہ وہ کون کون سی دھاتوں کا آمیزہ ہیں ۔

بھرت	اجزاء
گھڑیال کی دھات	تانبا اور قلعی
پیتل	تانبا اور جست
کانسی	تانبا، قلعی، کچھ جست، اور کچھ سیسا
جرمن سلور (German silver)	تانبا اور نکل (Nickel)
توپ کی دھات	تانبا اور قلعی
پیوٹر (Pewter)	قلعی اور سیسا
ٹانکے کی دھات	قلعی اور سیسا
ٹائپ کی دھات	سیسا، قلعی اور انٹیمنی (Antimony)

۴۲۔ سیسا

۱۔ سیسے کے خواص

(ا) سیسے کو کھُرچ کر دیکھو۔ اور اُس کی دھاتی سطح ملاحظہ کرو۔ ضمناً یہ بھی دیکھ لو کہ سیسا فولاد سے بہت نرم ہے۔

(ب) حسبِ قاعدہ سیسے کی کثافتِ اِضافی معلوم کرو۔

(ج) سیسے کے تاروں اور اُس کی چادروں پر غور کرو۔ بتاؤ اِن شکلوں میں آنے کے لئے سیسے میں کون کون سے خواص موجود ہونا چاہئیں۔

۲۔ سیسے کو ہوا میں گرم کرنا

(ا) سیسے کو لوہے کے چمچہ میں ڈال کر پگھلاؤ۔ اور پھر اِس پگھلی ہوئی دھات کو ریت کے بنے ہوئے سانچے میں ڈالو۔

(ب) اب اور سیسا لے کر پگھلاؤ۔ اور پگھلی ہوئی دھات کو لوہے کے تار سے ہلاتے رہو۔ دیکھو سیسا ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا جاتا ہے۔ اور اِس طرح اُس سے سیسے کا زرد آکسائیڈ (Oxide) یعنی مُردہ سنگ بنتا ہے۔

۳۔ سیسے کا حصول اُس کے مرکبات سے

(ا) سیندور کو کوئلے پر رکھ کر پھُکنی سے خوب گرم

کرو - دیکھو سیندور سے دھات کی گولیاں بن جاتی ہیں -

(ب) لیڈ آکسائیڈ (Lead oxide) اور کوئلے کے سفوف، کا آمیزہ کٹھالی میں لے کر کٹھالی کو دھونکنی سے گرم کرو۔ دیکھو اِس صورت میں بھی دھاتی سیسا جُدا ہوتا ہے -

۴ - سیسا نائیٹرک تُرشہ میں حل ہو جاتا ہے

——— سیسے کے چند ٹکڑوں کو امتحانی نلی میں رکھ کر اُن پر کچھ معمولی درجہ کا طاقتور نائیٹرک (Nitric) تُرشہ ڈالو - دیکھو سُرخی مائل بھورے رنگ کا دُخان پیدا ہوتا ہے - اور سیسا بالتدریج حل ہوتا جاتا ہے - جب سیسا حل ہو جائے تو اِس محلول میں پانی ڈالو - اور پھر اُس کو بالوچفتر پر رکھ کر یہاں تک گرم کرو کہ تقریباً خشک ہو جائے - اِس کے بعد اُس کو تھوڑی دیر کے لئے سکون کی حالت میں رکھ دو - دیکھو اِس میں قلمیں بن جاتی ہیں - یہ قلمیں لیڈ نائیٹریٹ (Lead nitrate) کی ہیں جو سیسے اور نائیٹرک تُرشہ کا نمک ہے -

سیسا ——— سیسا ایک آسمانی سے رنگ کی دھات ہے - چنانچہ اِس کی تازہ صاف سطح کو دیکھنے سے یہ رنگ بخوبی معلوم ہوتا ہے - اِس کی تازہ صاف سطح کو ہوا میں کُھلا رکھنے سے اِس کی چمک بہت جلد جاتی رہتی ہے -

سیسا، پانی سے ½ ۱۱ گنا بھاری ہے - بہت متورّق اور اچھا خاصا متمدِّد ہے - ۳۲۶° م پر پگھل کر مایع ہو جاتا ہے - مایع کا رنگ چاندی کا سا ہوتا ہے - اِس کو بہت آسانی سے سانچوں میں ڈھال سکتے ہیں -

پگھلا ہُوا سیسا ہوا کی آکسیجن سے ترکیب کھا کر وہ زرد رنگ کی چیز بنا دیتا ہے جس کو **مُردہ سنگ** یا **مُرتک** کہتے ہیں۔ مُردہ سنگ خوب گرم کرنے سے مزید آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے اور اِس طرح **سیندور** میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

سیسا نائیٹرک (Nitric) تُرشہ میں بہ آسانی حل ہو جاتا ہے۔ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ اِس پر بہت خفیف سا عمل کرتا ہے۔ سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ کا حال بھی ہائیڈروکلورک تُرشہ کا سا ہے۔

قدرتی طور پر سیسا گندک کے ساتھ کیمیائی مِلا ہُوا پایا جاتا ہے۔ اِس مُرکب کو گیلینا (Galena) کہتے ہیں۔ یہ حقیقت میں سیسے کا سلفائیڈ (Sulphide) ہے۔ اِس کے علاوہ سیسے کے اور مرکب بھی قدرتی طور پر پائے جاتے ہیں۔

اِس دھات کی چادریں بنتی ہیں۔ اِس سے نل بھی بنائے جاتے ہیں۔ سیسے کا کام کرنے والے اِس کو بہت استعمال کرتے ہیں۔ دُوسری دھاتوں کے ساتھ مِلا کر اِس سے بھرتیں بنائی جاتی ہیں۔ اِن میں پیُوٹر (Pewter) ٹانکے کی دھات اور ٹائیپ کی دھات خاص طور پر قابلِ ذکر ہیں۔

۴۳- لوہا

لوہے کے خواص ـــــــ

(ا) فولاد، ڈھلے ہوئے لوہے، اور پٹواں لوہے کی کثافتِ اضافی معلوم کرو۔

(ب) لوہے کے زنگ آلود ہونے کے متعلق، اور آکسیجن میں لوہے کے جلنے کے متعلق، اور تُرشوں کے ساتھ لوہے کے تعامل کے بارے میں، جو تجربے تم اس سے پہلے کر چکے ہو اُنہیں اس مقام پر پھر یاد کرلو یا ضرورت ہو تو دُہرا لو۔

(ج) اِس دھات کے مقناطیسی خواص جن کا تم مطالعہ کر چکے ہو اُن کو بھی اس مقام پر پھر دیکھ لو۔

لوہا ـــــــ تمام معلوم دھاتوں میں بنی نوعِ انسان کے لئے لوہا سب سے زیادہ اہم ہے - اور معدنیات سے لوہے کے حاصل کرنے کا انکشاف غالباً تمام گرانبہا انکشافات سے بڑھ کر ہے - یہ دھات قدرتی طور پر بہ افراط موجود ہے - لیکن اس پر بھی آزادی کی حالت میں شاذ و نادر ہی پائی جاتی ہے - آسمان سے جو شہابے گرتے ہیں اُن میں سے بعض بعض کے مادّوں میں بھی یہ دھات پائی گئی ہے - زمین میں لوہا،

آکسیجن کے ساتھ مِلا ہُوا آکسائیڈز[۵۱] (Oxides) کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ جن میں میگنیٹائیٹ (Magnetite) اور ہیمیٹائیٹ (Haematite) خاص طور پر قابلِ ذکر ہیں۔ اس کے بعض آکسائیڈز (Oxides) ایسے بھی پائے جاتے ہیں جو پانی کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے ہوتے ہیں۔ یہ آکسائیڈز لائیمونائیٹ (Limonite) اور گوتھائیٹ (Gothite) میں ملتے ہیں۔ زمین میں لوہا گندک کے ساتھ مِلا ہُوا سلفائیڈز (Sulphides) کی شکل میں بھی پایا جاتا ہے۔ اِن میں ایک سلفائیڈ کو آئیرن پریٹیز (Iron pyrites) اور دُوسرے کو مقناطیسی پریٹیز (Pyrites) کہتے ہیں۔ لوہا کاربن کے ساتھ ترکیب کھایا ہُوا کاربونیٹس[۵۲] کی شکل میں بھی پایا جاتا ہے۔ اِن میں آہنی پتھر اور چالیبائیٹ (Chalybite) قابلِ ذکر ہیں۔

لوہے کی تین قسمیں ——— لوہا تین شکلوں میں استعمال کیا جاتا ہے:—

۱۔ پٹواں لوہا
۲۔ ڈھلا ہُوا لوہا
۳۔ فولاد

---

[۵۱] ز جمع کی علامت ہے۔

[۵۲] س جمع کی علامت ہے۔

اِن میں پہلی شکل کا لوہا تقریباً خالص عُنصر ہے۔ ڈھلے ہوئے لوہے میں کاربن (Carbon) اور سلیکن (Silicon) کی مختلف مقداریں ہوتی ہیں۔ فولاد میں بھی یہی چیزیں ہوتی ہیں۔ صرف اِتنا فرق ہے کہ ڈھلے ہوئے لوہے کی بہ نسبت فولاد میں کاربن کی مقدار بہت کم ہوتی ہے۔

لوہے کی اِن تینوں قسموں کا اپنا اپنا مصرف ہے جو اِن کے اپنے اپنے خواص پر موقوف ہے۔

پٹواں لوہا بہت کڑی چیز ہے۔ اِس کو کُوٹ کر بہ آسانی چادروں کی شکل میں لا سکتے ہیں۔ اِس سے ظاہر ہے کہ اُن تمام چیزوں میں جو لوہے کو کُوٹ کر بنائی جاتی ہیں پٹواں لوہا ہی استعمال ہونا چاہیئے۔

ڈھلا ہوا لوہا پُھوٹک ہوتا ہے۔ اور آسانی سے پگھل جاتا ہے۔ اِس لئے جو چیزیں سانچے میں ڈھال کر بنائی جاتی ہیں اُن میں اِسی قسم کا لوہا کام آتا ہے۔

فولاد کے خواص اُس طریقِ عمل پر موقوف ہوتے ہیں جو اُس کی تیاری میں اختیار کیا جاتا ہے۔ چنانچہ اُس کو گرم کرنے کے بعد بہت جلدی سے ٹھنڈا کر لیا جائے تو وہ نہایت سخت ہو جاتا ہے۔ لیکن پھر اِس کے ساتھ ہی پُھوٹک بھی بہت ہوتا ہے۔ ہاں اگر احتیاط سے گرم کیا جائے۔ اور پھر آہستہ آہستہ ٹھنڈا کیا جائے تو

اِس صورت میں وہ پھوٹک نہیں ہوتا بلکہ لچکدار ہو جاتا ہے۔
فولاد کی ایک اَور اہم خاصیت یہ ہے کہ اِس سے اِس طرح کا متقناطیس بنا سکتے ہیں جو اپنے متقناطیسی خواص کو بہت دیر تک قائم رکھ سکتا ہے۔ تاربرقی کے کاموں کی اور دیگر برقی آلات کی تمام سُوئیاں فولاد ہی کی بنائی جاتی ہیں۔

مختلف قسموں کے لوہے کی کثافتِ اضافی حسبِ ذیل ہوتی ہے:—

فولاد جس کو کوٹا نہ ہو	۷ ء ۸۲
لوہا سلاخ	۷ ء ۷۹
لوہا ڈھلا ہُوا	۷ ء ۲۱

لوہے کے آکسائیڈز ——— لوہا آکسیجن کے ساتھ کئی تناسبوں میں ترکیب کھاتا ہے۔ ذیل کی فہرست پر غور کرو۔ اِس میں یہ بات دکھائی گئی ہے کہ لوہے کے مختلف آکسائیڈز[له] (Oxides) میں وزناً لوہے اور آکسیجن کا کیا تناسب ہوتا ہے۔

آکسائیڈ (Oxide)	لوہا	آکسیجن
فیرس آکسائیڈ (Ferrous oxide)	۵۶	۱۶
فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide)	۱۱۲	۴۸
ٹرائی فیرک ٹیٹرآکسائیڈ (Tri-ferric-tetroxide)	۱۶۸	۶۴

له زجمع کی علامت ہے۔

فیرس آکسائیڈ (Ferrous oxide) قدرتی طور پر نہیں ملتا۔ یہ آکسائیڈ ترشوں کے ساتھ تعامل کر کے لوہے کے نمکوں کا وہ سلسلہ پیدا کرتا ہے جس سلسلہ کے نمکوں کو کیمیادان فیرس نمک کہتے ہیں۔ اِن میں سے ایک یعنی فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) جس کو سبز توتیا یا ہیراکسیس کہتے ہیں، قدرتی طور پر بھی پایا جاتا ہے۔

فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) زمین میں بہت عام پایا جاتا ہے۔ وہ خوبصورت قلمی معدن جس کو سپیکولر (Speculor) لوہا کہتے ہیں اسی آکسائیڈ پر مشتمل ہوتا ہے۔ معدن ہیمیٹائیٹ (Haematite) بھی یہی چیز ہے۔

۴۴۔ تانبا

ا۔ تانبے کے خواص

(ا) تانبے کو سلاخوں، چادروں، اور تاروں، کی شکل میں لے کر اس پر غور کرو۔ دیکھو اس کا رنگ کیسا ہے۔ تانبے کو اِن شکلوں میں دیکھ کر اس دھات کے خواص کے بارے میں تم کیا نتیجے قائم کر سکتے ہو؟

(ب) تانبے کے تار کا ایک سِرا اپنی اُنگلیوں میں پکڑ لو۔ اور دُوسرا سِرا بُنسنی مشعل کے شُعلہ میں رکھو۔ تمھیں بہت جلد اس بات کا یقین ہو جائیگا کہ تانبا حرارت کا عمدہ مُوصِل ہے۔

۲- تانبے کو ہوا میں گرم کرنا

(ا) تانبے کی چادر کے ٹکڑے کو بنسنی مشعل کے شُعلہ پر رکھ کر گرم کرو- دیکھو تانبے کی سطح پر کالی کالی سی تہ بن جاتی ہے- یہ کالی کالی چیز تانبے کا سیاہ آکسائیڈ (Oxide) ہے-

(ب) دفعہ ۱۸ تجربہ ۱ (صفحہ ۱۱) کو دیکھو- اور اِس بات کو یاد کرلو کہ اِس سیاہ آکسائیڈ کو گرم کر کے جب اِس پر ہائیڈروجن گیس گزارتے ہیں تو ہائیڈروجن اِس پر کیا عمل کرتی ہے-

۳- تانبے کا عمل تُرشوں پر

امتحانی نلی میں تانبے کے ریزے رکھ کر اِس بات کی تشخیص کرو کہ معروف تُرشوں کے ساتھ تانبا کس کس طرح کا تعامل کرتا ہے-

۴- لوہا تانبے کو اُس کے نمکوں کے محلولوں سے جُدا کر دیتا ہے

کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) یعنی نیلے تھوتھے کے محلول میں چاقو کا پھل ڈالو- دیکھو پھل پر تانبا جم جاتا ہے- واقعہ یہ ہے کہ محلولِ مذکور میں لوہا تانبے کی جگہ لے لیتا ہے- اور تانبے کو محلول سے جُدا کر دیتا ہے-

۵- تانبے کی بھرتیں

پیتل، کانسی، گھڑیال کی دھات، اور توپ کی دھات، کو بغور دیکھو- اور تانبے سے اِن سب کا مقابلہ کرو-

تانبا ـــــ تانبا ایک سُرخ رنگ کی

ہیں۔ صفحہ ۳۰۴ پر جو فہرست درج کی گئی ہے اُس پر غور کرو۔ تانبے کو مختلف تناسبوں میں قلعی کے ساتھ ملانے سے گھڑیال کی دھات اور توپ کی دھات بنتی ہے۔ اور جست کے ساتھ ملانے سے پیتل تیار ہوتا ہے۔ نکل (Nickel) کے ساتھ ملا کر جرمن سلور (German silver) بناتے ہیں۔ اور قلعی، جست، اور سیسے کے ساتھ ملا کر کانسی تیار کی جاتی ہے۔

۴۵۔ پارا

پارے کے خواص

(ا) کثافتِ اضافی کی بوتل میں ڈال کر حسبِ قاعدہ پارے کی کثافتِ اضافی معلوم کرو۔

(ب) شیشہ کی لانبی نلی لے کر ثابت کرو کہ پارے کا ایک انچ اونچا استوانہ پانی کے تیرہ چودہ انچ اونچے استوانہ کو سہار لیتا ہے۔ اِس سے ظاہر ہے کہ پارے کی کثافتِ اضافی ۱۳ اور ۱۴ کے بین بین ہے۔

(ج) امتحان کرکے دیکھو کہ:۔

۱۔ لوہے کی کنجی پارے میں تیرتی رہتی ہے۔

۲۔ پارا شیشہ کو بھگوتا نہیں۔

۳۔ پارا، صاف جست اور تانبے، سے چمٹ جاتا ہے۔

اور اِس طرح وہ چیز بنا دیتا ہے جس کو ملغم کہتے ہیں۔

(۴) امتحانی نلی میں تھوڑے سے پارے کو جوش دو۔ اور ثابت کرو کہ پارا طیران پذیر ہے۔ دیکھو کچھ پارا ننھے ننھے قطروں کی شکل میں نلی کے ٹھنڈے حصّوں پر بیٹھ جاتا ہے۔ اِس بات کی احتیاط رکھو کہ پارے کے بخارات تمہاری سانس میں نہ جانے پائیں۔

(۵) پارے کے سُرخ آکسائیڈ کو گرم کر کے دیکھو کہ کیا ہوتا ہے۔ تفصیل کے لئے دیکھو دفعہ ۱۱ تجربہ ۳ صفحہ (۶۴)۔

پارا ——— پارے کو سیماب بھی کہتے ہیں۔ صرف یہی ایک دھات ایسی ہے جو معمولی تپشوں پر مایع کی حالت میں پائی جاتی ہے۔ اِس کو تم بار پیماؤں اور تپش پیماؤں میں اکثر استعمال کرتے رہتے ہو۔ اِس لئے اِس کی صورت سے تم ضرور آشنا ہوگے۔

پارا کبھی کبھی قدرتی طور پر بھی آزادی کی حالت میں پایا جاتا ہے۔ لیکن زیادہ تر گندک کے ساتھ ترکیب کھایا ہُوا، شنگرف کی شکل میں ملتا ہے۔ شنگرف ہسپانیہ، ہنگری[۵۱]، ٹسکنی[۵۲] اور جنوبی امریکہ میں زیادہ دستیاب ہوتا ہے۔

---

۵۱ Hungary

۵۲ Tuscany

پارے کو ٹھنڈا کر کے -۰ ۴ ْم کی تپش پر پہنچا دیا جائے تو وہ جم کر ٹھوس ہو جاتا ہے - اور اِس حالت میں متوَرِق بھی ہوتا ہے - گرم کرنے سے پارا ۵، ۳۵۷ ْم پر پہنچ کر جوش کھانے لگتا ہے - اور شفّاف بے رنگ، بخارات میں تبدیل ہوتا جاتا ہے - اِس کے بخارات زہریلے ہیں -

پارا تمام مایعاتِ معلومہ میں سب سے زیادہ وزنی ہے - چنانچہ پانی کے مقابلہ میں ½ ۱۳ گُنا بھاری ہے -

پارے کو ۳۱۵ ْم کی تپش پر پہنچا کر اُس پر ہوا گزاری جائے تو وہ آکسیجن سے ترکیب کھا کر اپنا سُرخ آکسائیڈ بنا دیتا ہے - معمولی تپشوں پر ہوا کی آکسیجن اِس پر کوئی اثر نہیں کرتی -

پارا بہت سی دھاتوں کو حل کر لیتا ہے - مثلاً جست اور تانبا دونوں اِس میں بخوبی حل ہو جاتے ہیں - اِس طرح پارے کے ساتھ دُوسری دھاتوں کے ملنے سے جو بھرتیں بنتی ہیں اُن کو مُلغّم کہتے ہیں -

پارا صرف باربیماؤں اور تپش پیماؤں ہی میں استعمال نہیں ہوتا بلکہ آئینوں کے بنانے میں بھی بہت کام آتا ہے - دارالتجربہ میں اُن گیسوں کے جمع کرنے کے لئے جو پانی میں قابلِ حل ہیں اور پارے پر کوئی عمل نہیں

کریں' پانی کی بجائے پارے ہی سے کام لیا جاتا ہے۔
گرم مُرتکز سلفیورِک (Sulphuric) تُرشہ پارے کو حل کرلیتا ہے۔ تعامل کی نوعیت بعینہٖ وُہی ہوتی ہے جو تانبے کے متعلّق تم دیکھ چکے ہو۔
نائیٹرِک (Nitric) تُرشہ بھی پارے کو بہت جلد حل کرلیتا ہے۔

۴۶۔ جست

۱۔ جست کے خواص

(ا) جست کے ٹکڑوں پر غور کرو۔ اور بتاؤ اِن کو دیکھ کر تم جست کے کون کون سے خواص بیان کر سکتے ہو۔

(ب) جست کی کثافتِ اِضافی معلوم کرو۔

(ج) جست کے کچھ ٹکڑوں کو لوہے کے چمچہ میں رکھ کر گرم کرو۔ اور پھر پگھلی ہوئی دھات کو قطرہ قطرہ کر کے پانی میں ڈالو۔ دیکھو اِس طرح ٹکمہ دار جست بنتا جاتا ہے۔

۲۔ جست کا عمل تُرشوں پر

(ا) دفعہ ۱۶ کے تجربہ ۱ کو پھر پڑھو۔ اور اگر ضرورت ہو تو تجربۂ مذکور کو دُہرا لو۔

(ب) امتحانی نلی میں جست کے چند ٹکڑے لے کر اُن پر تھوڑا سا، ہلکایا ہُوا نائیٹرک (Nitric) تُرشہ ڈالو۔ جب تعامل بند ہو جائے تو محلول کو گرم کرو۔ پھر اِس کو تقطیر کر کے یہاں تک تبخیر کرو کہ وہ خشک ہو جائے۔ دیکھو اِس طرح زِنک نائیٹریٹ (Zinc nitrate) حاصل ہوتا ہے۔

جست ——— جست، گندک کے ساتھ ترکیب کھایا ہُوا، زِنک سلفائیڈ (Zinc sulphide) کی شکل میں ملتا ہے۔ اِس قدرتی سلفائیڈ کو **زِنک بلینڈ** (Zinc blende) کہتے ہیں۔ جست **کا کاربونیٹ** (Carbonate) بھی قدرتی طور پر پایا جاتا ہے۔ اِس کو **کیلامین** (Calamine) کہتے ہیں۔

جست ایک آسمانی سے رنگ کی سفید دھات ہے جو پانی سے تقریباً ۷ گُنا بھاری ہے۔

جست، ہوا کی آکسیجن کے ساتھ جلد ترکیب نہیں کھاتا۔ اِس لئے لوہے کی چادروں کو زنگ آلودگی سے محفوظ رکھنے کے لئے اُن پر برقی رَو کے عمل سے جست چڑھا دیا جاتا ہے۔ اِس قسم کی چادروں کو **جستی لوہا** کہتے ہیں۔

جست، پیتل کے بنانے میں بہت استعمال ہوتا ہے۔

جست کو جب ہوا میں خوب گرم کرتے ہیں

تو وہ بہت جلد آکسیجن سے ترکیب کھا جاتا ہے - اور ترکیب کھانے کے وقت سبزی مائل رنگ کا شُعلہ پیدا ہوتا ہے -

جیسا کہ تم ہائیڈروجن (Hydrogen) کی تیاری میں دیکھ چکے ہو جست ہلکائے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ میں بہت آسانی سے حل ہو جاتا ہے۔ دونوں صورتوں میں ہائیڈروجن گیس پیدا ہوتی ہے -

جست جب سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ سے تعامل کرتا ہے تو ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے - اور زِنک سلفیٹ (Zinc sulphate) بنتا ہے -

جست اور ہائیڈرو کلورِک (Hydrochloric) تُرشہ کے تعامل سے زِنک کلورائیڈ (Zinc chloride) بنتا ہے۔ اور ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے -

۴۷ - چاندی

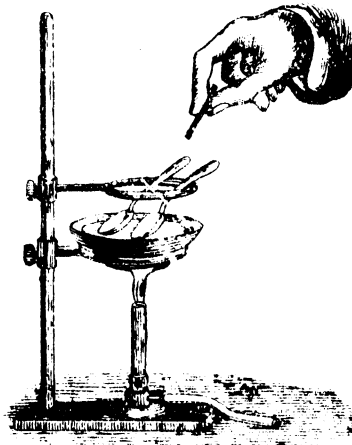
۱- چاندی کے خواص

(ا) چاندی کے ٹکڑے کو بغور دیکھو- اور جہاں تک ممکن ہو اِس سے چاندی کے خواص معلوم کرو-

(ب) چاندی کی کثافتِ اِضافی معلوم کرو-

(ج) چاندی کو لوگ بہت عام استعمال کرتے ہیں۔ اس کی حالت کو دیکھ کر تم قیاس کر سکتے ہو کہ وہ ہوا میں زنگ آلود نہیں ہوتی۔ یعنی معمولی حالتوں میں ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب نہیں کھاتی۔

(د) اگر ممکن ہو تو چاندی کے پتلے سے ورق کو شیشہ کی دو تختیوں کے درمیان رکھ کر اس کا امتحان کرو۔ دیکھو اگر ورق بہت پتلا ہو تو اس میں سے آسمانی رنگ نور گزر جاتا ہے۔

(ہ) ایک چاندی کا چمچہ اور ایک معمولی برقی ملمع کاری کا چمچہ لے کر دونوں کو باو جنتر (شکل ۵۳) پر رکھو۔ پھر

شکل ۵۳

دونوں چمچوں کے سروں پر ایک ایک دیا سلائی رکھ دو۔ اور بالوجنتر کو بنسنی مشعل سے گرم کرو۔ دیکھو چاندی کے چمچہ پر رکھی ہوئی دیا سلائی پہلے جل اُٹھتی ہے۔ اور دُوسرے چمچہ پر رکھی ہوئی دیا سلائی بعد میں جلتی ہے۔

۲- چاندی کے سِکّوں میں تانبا بھی ہوتا ہے ——— ایک دوانّی کو معمولی درجہ کے طاقتور نائیٹرک (Nitric) تُرشہ میں حل کرو۔ دیکھو آسمانی رنگ کا محلول حاصل ہوتا ہے۔ یہ آسمانی رنگ' کاپر نائیٹریٹ (Copper nitrate) کی پیدائش کا نتیجہ ہے۔ اور اِس سے ظاہر ہے کہ چاندی کے سِکّوں میں تانبا بھی ہوتا ہے۔ اب دوانّی پر غور کرو۔ اِس سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ چاندی' نائیٹرک (Nitric) تُرشہ میں حل ہو جاتی ہے۔

۳- چاندی کے مرکبات پر روشنی کا عمل ——— سِلور نائیٹریٹ (Silver nitrate) کے محلول میں تھوڑا سا' ہلکایا ہوُا ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) تُرشہ ڈالو۔ دیکھو فوراً سفید رسوب پیدا ہوتا ہے۔ اب محلول کو تقطیر کرو۔ اور اِس سفید رسوب کو تقطیری کاغذ پر سے کر روشنی میں رکھ دو۔ دیکھو رسوب کا رنگ بالتدریج بدلتا جاتا ہے۔

چاندی ——— چاندی ایک سفید رنگ کی دھات ہے جو پانی سے تقریباً ۱۰½ گنا بھاری ہے۔ ہوا میں' معمولی حالت تو ایک طرف گرم کرنے پر بھی'

زنگ آلود نہیں ہوتی - اِس لئے سِکّوں اور زیوروں میں بہت استعمال ہوتی ہے - لیکن یہ دھات ایسی نرم ہے کہ اِس کو تنہا استعمال نہیں کرتے - اِس کے ساتھ تھوڑا سا تانبا بھی مِلا لیتے ہیں - چنانچہ انگریزی سِکّوں میں تقریباً $7\frac{1}{2}$ فی صدی تانبا ہوتا ہے -

تمام دھاتوں کے مقابلہ میں چاندی' حرارت اور برق کی بہتر مُوصِل ہے - یہ دھات متوّرِق بھی بہت ہے - اِس کے نہایت باریک ورق روشنی کے بعض اجزا کے لئے شفّاف ہوتے ہیں - چنانچہ آسمانی رنگ کی روشنی اِن میں سے بخوبی گزر جاتی ہے -

چاندی متمدِّد بھی بہت ہے - چنانچہ اِس کو کھینچ کر اِس سے حد درجہ کے باریک تار بنائے جا سکتے ہیں -

تُرشوں کے ساتھ چاندی کے تعامل سے وُہی نتائج پیدا ہوتے ہیں جو تم تانبے کے بیان میں دیکھ چکے ہو - مثلاً :-

ہائیڈرو کلورِک (Hydrochloric) تُرشہ' چاندی پر کوئی عمل نہیں کرتا -

نائیٹرِک (Nitric) تُرشہ' چاندی کو حل کر لیتا ہے - اِن دونوں کے تعامل سے سِلور نائیٹریٹ (Silver nitrate) بنتا ہے - اور نائیٹروجن کے

آکسائیڈز[1] (Oxides) پیدا ہوتے ہیں۔

گرم مُرتکز سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ بھی چاندی کو حل کرلیتا ہے۔ اِس تعامل سے سِلور سلفیٹ (Silver sulphate) حاصل ہوتا ہے۔ اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بنتا ہے۔

چاندی، گندک کے ساتھ ترکیب کھا کر سِلور سلفائیڈ (Silver sulphide) بناتی ہے جو ایک سیاہ رنگ کی چیز ہے۔ اِس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ جن مکانوں میں کوئلے کی گیس جلائی جاتی ہے وہاں چاندی سیاہ کیوں ہو جاتی ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ کوئلے کی گیس میں خفیف سی مقدار سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کی بھی موجود ہوتی ہے۔ یہ گیس چاندی پر عمل کر کے چاندی کا سیاہ سلفائیڈ (Sulphide) بنا دیتی ہے۔

ربڑ میں بھی گندک موجود ہوتی ہے۔ اِس لئے اگر چاندی کو ربڑ سے چھوتا ہُوا رکھ دیا جائے تو اِس صورت میں بھی چاندی سیاہ ہو جاتی ہے۔

چاندی کے کئی مُرکب، روشنی میں رکھنے سے سیاہ ہو جاتے ہیں۔ اِن میں سے کلورائیڈ (Chloride)، برومائیڈ (Bromide)، اور آئیوڈائیڈ (Iodide)

---

[1] ز جمع کی علامت ہے۔

خاص طور پر قابلِ ذکر ہیں۔یہی واقعہ عکاسی (فوٹوگرافی) کی بناء ہے۔

۴۸۔سونا

سونے کے خواص

(ا) سونے کا ایک ورق لے کر امتحانی نلی کے اندر طاقتور نائیٹرک (Nitric) ترشہ میں ڈالو۔ دیکھو سونا گرم کرنے پر بھی اِس ترشہ میں حل نہیں ہوتا۔

(ب) اب اُسی نائیٹرک ترشہ میں طاقتور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ ملاؤ۔دیکھو اب سونا حل ہو جاتا ہے۔ نائیٹرک (Nitric) ترشہ اور ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) ترشہ کے ملانے سے جو مایع حاصل ہوتا ہے اُس کو ماءالملوک کہتے ہیں۔

سونا —— سونا قدرتی طور پر تقریباً ہمیشہ آزادی ہی کی حالت میں پایا جاتا ہے۔ ہاں کہیں کہیں دُوسری دھاتوں کے ساتھ ملا ہُوا بھرت کی شکل میں بھی دستیاب ہوتا ہے۔تم سونے کے چمکدار زرد رنگ سے یقیناً واقف ہوگے اور یہ بات بھی غالباً تمہاری نگاہ میں ہوگی کہ ہوا سونے پر کوئی اثر نہیں کرتی۔

سونا پانی کی بہ نسبت اُنیس گُنا سے بھی کچھ

زیادہ بھاری ہے۔

معمولی معروف تُرشوں میں سے کوئی ایک بھی سونے پر تنہا عمل نہیں کرتا۔ ہاں طاقتور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ اور طاقتور نائیٹرک (Nitric) تُرشہ کا گرم گرم آمیزہ البتہ اِس کو حل کر لیتا ہے۔ اِسی وجہ سے اِن تُرشوں کے آمیزہ کو ماء الملوک کہتے ہیں۔

خالص سونا ایسی نرم چیز ہے کہ اِس کی نرمی کے باعث نہ اِس کو سِکّوں کے لئے استعمال کر سکتے ہیں نہ زیوروں کے لئے۔ اِس لئے اِس میں کچھ تانبا مِلا لیا جاتا ہے۔

خالص سونا ۲۴ قیراطی سونے کے نام سے مشہور ہے۔ انگریزی پونڈ جس میں چوبیس حصّوں میں بائیس حصّہ سونا ہوتا ہے اُس کا سونا ۲۲ قیراطی سونا کہلاتا ہے۔ اِسی طرح ۹ قیراطی سونا وہ سونا ہے جس کے ہر ۲۴ حصّوں میں صرف ۹ حصے خالص سونا ہو۔

تمام معلوم دھاتوں میں سونا سب سے زیادہ متورّق اور سب سے زیادہ متمدِّد ہے۔ چنانچہ اِس کے ایسے باریک ورق بنا لئے گئے ہیں کہ ایسے ایسے ۲½ لاکھ ورق ملا لو جب کہیں ایک اِنچ کی موٹائی پیدا ہو۔ اور تار اِس سے اِتنا باریک بنا لیا گیا ہے کہ دو میل لمبے تاروں کا وزن ایک گرام سے زیادہ نہیں۔

سونے کا معمولی ورق نور کے بعض اجزا کے لئے شفّاف ہوتا ہے۔ چنانچہ سبز رنگ نور اِس میں سے بخوبی گزر جاتا ہے۔

چودہویں فصل کے نکاتِ خصوصی

دھاتیں ——— دھاتوں میں ایک خاص طرح کی چمک پائی جاتی ہے۔ تمام دھاتیں غیر شفّاف ہیں۔ اور اُن میں سے اکثر بہت کثیف بھی ہیں۔ دھاتیں، حرارت اور برق کو بخوبی ایصال کرتی ہیں۔

دھاتیں، ہائیڈروجن اور آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر اساسیں بناتی ہیں۔

دھاتی عناصر کے آمیزہ کو بھرت کہتے ہیں۔

سیسا ——— یہ ایک آسمانی سے رنگ کی دھات ہے۔ اِس کی کثافتِ اِضافی ۱۱٫۵ ہے۔ متورّق اور متمدِّد ہے۔ ۳۲۶° م پر پگھلتا ہے۔ آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر مردہ سنگ اور سیندورسا بناتا ہے۔ گندک کے ساتھ ترکیب کھا کر گیلینا (Galena) بناتا ہے۔

پیوٹر (Pewter)، ٹانکے کی دھات، اور ٹائیپ کی دھات، کا ایک جز سیسا بھی ہے۔

لوہا ——— یہ تمام دھاتوں سے زیادہ اہم ہے۔

تین شکلوں میں استعمال ہوتا ہے:—

۱ - پٹواں لوہا

۲ - ڈھلا ہؤا لوہا

۳ - فولاد

اِن تین شکلوں کے اپنے اپنے جُداگانہ خواص ہیں۔

لوہے کی کثافتِ اضافی ۲ء۷ سے ۸ء۷ تک ہوتی ہے۔

لوہا دُنیا میں بہ کثرت پایا جاتا ہے۔ مثلاً آکسیجن کے ساتھ ملا ہوا چمبک پتھر یا میگنیٹائیٹ (Maguatite) اور ھیمیٹائیٹ (Haematite) کی شکل میں۔ گندک کے ساتھ ملا ہوا آئرن پریٹیز (Iron pyrites) کی شکل میں۔وغیرہ وغیرہ۔

تانبا —— یہ سُرخ رنگ کی دھات ہے۔اور سخت دھات ہے۔خشک ہوا اِس پر کوئی اثر نہیں کرتی۔ اِس کی کثافتِ اِضافی تقریباً ۹ ہے۔

تانبا بہت متورّق اور متمدِّد ہے۔

حرارت اور برق کا عمدہ مُوصِل ہے۔

تانبا عام طور پر مندرجۂ ذیل معدنیات سے حاصل ہوتا ہے:—

۱ - کاپر آکسائیڈ (Copper oxide)۔

۲ - کاپر پریٹیز (Copper pyrites)۔

۳ - میلیکائیٹ (Malachite)۔

تانبا بہت سی بھرتوں کا جُز ہے۔

اِس دھات پر تُرشوں کا عمل حسبِ ذیل ہوتا ہے:—

۱ - معمولی درجہ کا طاقتور نائیٹرک (Nitric) تُرشہ اِس کو حل کر لیتا ہے۔

۲ - ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) تُرشہ اِس پر کوئی عمل نہیں کرتا۔

۳ - ہلکایا ہُوا سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ بھی اِس پر کوئی عمل نہیں کرتا - گرم کیا ہُوا طاقتور سلفیورک تُرشہ البتہ اِس کو حل کر لیتا ہے۔

پارا ——— اِس کو سیماب بھی کہتے ہیں - صرف یہی ایک ایسی دھات ہے جو معمولی تپشوں پر مائع کی حالت میں رہتی ہے۔

پارا تپش پیماؤں اور بارپیماؤں میں بہت استعمال ہوتا ہے۔ اِس کی کثافتِ اِضافی ۱۳،۵ ہے - ۴۰° م پر منجمد ہوتا ہے، اور ۳۵۶،۵° م پر جوش کھاتا ہے۔

پارا بہت سی دھاتوں کو حل کر لیتا ہے - پارے کے ساتھ کسی دھات کے ملنے سے جو بھرت پیدا ہوتی ہے اُس کو مُلغّم کہتے ہیں۔

تُرشوں کے ساتھ پارے کا تعامل حسبِ ذیل ہے:-

۱ - ٹھنڈا نائیٹرک (Nitric) تُرشہ اِس کو حل کر لیتا ہے۔

۲ - گرم طاقتور سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ بھی اِس کو حل کر لیتا ہے۔

سوڈیئم ——— یہ دھات پانی سے ہلکی ہے - اِس کی

کثافتِ اِضافی ۰٫۹۷ ہے۔ اِس کو آکسیجن سے بہت رغبت ہے۔ اِس لئے یہ دھات معدنی تیل میں ڈال کر رکھی جاتی ہے۔

جست ـــــــ یہ آسمانی سے رنگ کی سفید دھات ہے۔ اِس کی کثافتِ اِضافی تقریباً ۷ ہے۔

جست، ہوا کی آکسیجن کے ساتھ بہ آسانی ترکیب نہیں کھاتا۔ اِس بناء پر لوہے کی حفاظت کے لئے بہت استعمال کیا جاتا ہے۔

جست، پیتل کا ایک جُز ہے۔

جست قدرتی طور پر گندھک کے ساتھ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے ساتھ ترکیب کھایا ہُوا مِلتا ہے۔

تُرشوں کے ساتھ جست کا تعامل حسبِ ذیل ہوتا ہے:-

۱ - ہلکایا ہُوا ہائیڈرو کلورِک (Hydrochloric) تُرشہ اِس کو بہ آسانی حل کرلیتا ہے۔

۲ - ہلکایا ہُوا نائیٹرِک (Nitric) تُرشہ بھی اِس کو بہ آسانی حل کرلیتا ہے۔

۳ - ہلکایا ہُوا سلفیورِک (Sulphuric) تُرشہ بھی اِس کو بہ آسانی حل کرلیتا ہے۔

چاندی ـــــــ یہ سفید رنگ دھات ہے۔ اِس کی کثافتِ اِضافی تقریباً ۱۰٫۵ ہے۔ ہوا اِس پر کوئی عمل نہیں کرتی۔ بہت متوَرِّق اور متمدِّد ہے۔

اِس میں تانبا مِلا کر اِس کو سِکّوں اور زیوروں کے لئے

استعمال کرتے ہیں۔

چاندی، ترشوں کے ساتھ اُسی طرح تعامل کرتی ہے جس طرح تانبا کرتا ہے۔

چاندی کے بہت سے مرکبات روشنی کے عمل سے متاثّر ہوتے ہیں۔ یہی واقعہ فوٹوگرافی (عکّاسی) کی بناء ہے۔

سونا —— یہ ایک چمکدار زرد رنگ کی دھات ہے جو قدرتی طور پر عموماً آزاد پائی جاتی ہے۔ ہوا اِس پر کچھ عمل نہیں کرتی۔

سونا، سکّوں اور زیوروں میں بہت استعمال ہوتا ہے۔

ماء الملوک اِس کو حل کرلیتا ہے۔

سونا تمام دھاتوں میں سب سے زیادہ متورّق اور متمدِّد ہے۔

خالص سونے کو ۲۴ قیراطی سونا کہتے ہیں۔ انگریزی پونڈ میں ۲۴ حِصّوں میں ۲۲ حصے خالص سونا ہوتا ہے۔ اِس لئے پونڈ کے سونے کو ۲۲ قیراطی سونا کہتے ہیں۔

چودھویں فصل کی مشقیں

۱۔ دھاتی عناصر کے خصائص بیان کرو۔

۲۔ مندرجہ ذیل اصطلاحات کا مفہوم بیان کرو:——

(ا) آزاد سونا

(ب) بھرت

(ج) ملغم

(د) قیراط

۳۔ تین ایسی بھرتوں کا نام لو جن میں تانبا شامل ہو۔ اور تین ایسی بھرتوں کے نام بتاؤ جن کا جزوِ اعظم سیسا ہے۔

۴۔ مندرجہ ذیل معدنیات میں کون کون سی دھاتیں پائی جاتی ہیں :—

(ا) شِنگرف

(ب) ہیمیٹائیٹ (Haematite)

(ج) گیلینا (Galena)

(د) میلیکائیٹ (Malachite)

(ہ) بلینڈ (Blende)

۵۔ سیسے اور چاندی کے خواص بیان کرو۔

۶۔ تمہیں ایسی کون کون سی دھاتیں معلوم ہیں جو مندرجہ ذیل تُرشوں میں حل ہو جاتی ہیں۔

(ا) ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) تُرشہ۔

(ب) سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ۔

(ج) نائٹرک (Nitric) تُرشہ۔

۷۔ جستی لوہا کیا چیز ہے؟ اور کس طرح بنایا جاتا ہے؟ جستی لوہے سے کیا فائدہ حاصل ہوتا ہے؟

استعمال کرتے ہیں۔

چاندی، تُرشوں کے ساتھ اُسی طرح تعامل کرتی ہے جس طرح تانبا کرتا ہے۔

چاندی کے بہت سے مرکبات روشنی کے عمل سے متاثر ہوتے ہیں۔ یہی واقعہ فوٹو گرافی (عکاسی) کی بناء ہے۔

سونا ـــــــ یہ ایک چمکدار زرد رنگ کی دھات ہے جو قدرتی طور پر عموماً آزاد پائی جاتی ہے۔ ہوا اِس پر کچھ عمل نہیں کرتی۔

سونا، سکّوں اور زیوروں میں بہت استعمال ہوتا ہے۔

ماء الملوک اِس کو حل کرلیتا ہے۔

سونا تمام دھاتوں میں سب سے زیادہ متورّق اور متمدِّد ہے۔

خالص سونے کو ۲۴ قیراطی سونا کہتے ہیں۔ انگریزی پونڈ میں ۲۴ حِصّوں میں ۲۲ حصے خالص سونا ہوتا ہے۔ اِس لئے پونڈ کے سونے کو ۲۲ قیراطی سونا کہتے ہیں۔

چودہویں فصل کی مشقیں

۱۔ دھاتی عناصر کے خصائص بیان کرو۔

۲۔ مندرجہ ذیل اصطلاحات کا مفہوم بیان کرو:ـــ

(۱) آزاد سونا

(ب) بھرت

(ج) ملغم

(د) قیراط

۳- تین ایسی بھرتوں کا نام لو جن میں تانبا شامل ہو۔ اور تین ایسی بھرتوں کے نام بتاؤ جن کا جزوِ اعظم سیسا ہے۔

۴- مندرجہ ذیل معدنیات میں کون کون سی دھاتیں پائی جاتی ہیں :—

(ا) شنگرف

(ب) ہیمیٹائیٹ (Haematite)

(ج) گیلینا (Galena)

(د) میلیکائیٹ (Malachite)

(ہ) بلینڈ (Blende)

۵- سیسے اور چاندی کے خواص بیان کرو۔

۶- تمہیں ایسی کون کون سی دھاتیں معلوم ہیں جو مندرجہ ذیل ترشوں میں حل ہو جاتی ہیں۔

(ا) ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) ترشہ۔

(ب) سلفیورک (Sulphuric) ترشہ۔

(ج) نائیٹرک (Nitric) ترشہ۔

۷- جستی لوہا کیا چیز ہے ؟ اور کس طرح بنایا جاتا ہے ؟ جستی لوہے سے کیا فائدہ حاصل ہوتا ہے ؟

۸ - مندرجہ ذیل دھاتیں کہاں کہاں کام آتی ہیں - اور اِن کے یہ کام اِن کے کون کون سے خواص پر مبنی ہیں :-

(ا) پارا
(ب) سونا
(ج) جست
(د) چاندی
(ہ) تانبا

پندرہویں فصل

تخلیص

۹۴- چند دھاتوں کی تخلیص

جست

جست کے کاربونیٹ (Carbonate) یا سلفائیڈ (Sulphide) کو ہوا کی رَو میں رکھ کر خوب گرم کرتے ہیں تو وہ آکسائیڈ (Oxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ پھر اِس آکسائیڈ کو کوئلے کے ساتھ مِلا کر خوب گرم کرتے ہیں۔ بہت بلند تپش پر پہنچ کر کوئلہ آکسائیڈ سے آکسیجن لے لیتا ہے۔ اور جست آزاد ہو جاتا ہے۔

آکسائیڈ اور کوئلے کا آمیزہ لوہے کے قرنبیقوں میں رکھ کر گرم کیا جاتا ہے۔ اِن قرنبیقوں کے ساتھ قابلے بھی لوہے کے ہوتے ہیں۔ جست کشید ہو کر اِن

قالبوں میں چلا آتا ہے۔

لوہا

یہ دھات لوہے کی کچی دھاتوں کو تحویل کرنے سے حاصل ہوتی ہے۔ تخلیص کے پہلے درجہ میں لوہے کی کچی دھات کو چونے کے پتھر اور کوئلے کے ساتھ ملا کر جلا لیتے ہیں۔ اِس سے لوہے کی کچی دھات بیشتر آکسائیڈ (Oxide) میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ پھر اس کو بڑی سی بھٹّی میں رکھ کر خوب گرم کرتے ہیں۔ اور نلیوں کے رستے اِس میں گرم ہوا پہنچاتے ہیں۔ بھٹّی تقریباً ۸۰ فٹ اونچی ہوتی ہے۔ اور نلیاں اِس کے فرش کے قریب لگائی جاتی ہیں۔ گرم گرم کوئلہ ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر کاربن مانآکسائیڈ (Carbon Monoxide) بنا تا ہے۔ اور یہ آکسائیڈ ایک نہایت زبردست محوّل ہے۔ یہ لوہے کے آکسائیڈ (Oxide) کو تحویل کر دیتا ہے۔ تحویل کا عمل بھٹّی میں کچھ دُور نیچے ہی سے شروع ہو جاتا ہے۔ اور آزاد شدہ لوہا نیچے کی طرف آتا جاتا ہے۔ یہ لوہا ابتداء میں تولئی کے سے قوام کا مادّہ ہوتا ہے۔ لیکن جب بھٹّی کے فرش پر پہنچتا ہے تو بالکل مائع ہو جاتا ہے۔ فرش پر اِس کے اُوپر اُوپر پگھلا ہُوا مَیل ہوتا ہے۔ یہ مَیل ایک ایسی چیز پر مشتمل

ہوتا ہے جو چونے کے پتھر کے ساتھ کچی دھات کے سِلیکا (Silica) کے ترکیب کھانے سے بنتی ہے۔ اِس مَیل کے نیچے سے، پگھلے ہوئے لوہے کو ریت کے شاخ در شاخ سانچوں میں لے جاتے ہیں۔ اور اِس طرح وہ لوہا تیار ہو جاتا ہے جس کو ڈھلا ہوُا لوہا کہتے ہیں۔

تانبا

تانبے کی تخلیص کا عمل ذرا پیچیدہ ہے۔ اِس کی کچی دھات میں اگر گندک نہ ہو تو کچی دھات کو کوئلے کے ساتھ مِلا کر خوب گرم کرتے ہیں۔ کوئلے کا کاربن (Carbon) کچی دھات سے آکسیجن کھینچ لیتا ہے۔ لیکن اگر کچی دھات میں گندک موجود ہو تو تخلیص کے عمل میں یہ سادگی ممکن نہیں۔ کیونکہ یہ نہایت ضروری ہے کہ تانبے میں گندک کا کوئی شائبہ باقی نہ رہنے پائے۔ اِس مطلب کے لئے کچی دھات کو بار بار جلایا اور پگھلایا جاتا ہے۔ اور آخرِ کار پگھلے ہوئے تانبے کو لکڑی کے ڈنڈوں سے خوب ہلایا جاتا ہے تاکہ گندک کا کوئی شائبہ باقی نہ رہے۔

پارا

پارے کی کچی دھات کو جلانے سے اِس کی گندک، سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بن کر جُدا ہو جاتی ہے۔

اور پارا کشید ہو کر قرنبیق سے نکل آتا ہے۔ اس کو سلسلہ وار رکھے ہوئے ٹھنڈے برتنوں میں جمع کر لیتے ہیں۔

سیسا

سیسے کی کچی دھات گیلینا (Galena)، یعنی لیڈ سلفائیڈ (Lead sulphide)، کو ہوا میں جلایا جاتا ہے۔ اس میں سلفائیڈ (Sulphide) کا کچھ حصہ ہوا سے آکسیجن لے کر سلفیٹ (Sulphate) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اس درجہ کے بعد تپش بڑھا دی جاتی ہے جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ سلفیٹ اور باقی ماندہ سلفائیڈ دونوں باہم تعامل کرتے ہیں۔ اس تعامل میں گندک آکسائیڈ کی شکل میں جدا ہو جاتی ہے۔ اور آزاد شدہ سیسا بہ کر بھٹی کے فرش پر آ جاتا ہے۔

چاندی

چاندی کی تخلیص کے تین قاعدے ہیں :—

۱۔ چاندی کی کچی دھات کو معمولی نمک کے ساتھ تعامل کا موقع دے لینے کے بعد اس میں پارا ملایا جاتا ہے جس سے چاندی کا ملغم بن جاتا ہے۔ اس ملغم کو گرم کرنے سے پارا کشید ہو جاتا ہے۔ اور چاندی باقی رہ جاتی ہے۔

۲- اِس قاعدہ میں چاندی کی کچی دھات کو سیسے کی کچی دھات کے ساتھ مِلا کر گرم کیا جاتا ہے۔ سیسا اور چاندی دونوں مِل کر ایک بھرت بنا دیتے ہیں۔ اِس بھرت کو پگھلا کر اور اُس کی سطح پر ہوا پُھونک کر اِس سے سیسا جُدا کرلیا جاتا ہے۔ ہوا کے تعامل سے سیسے کا آکسائیڈ (Oxide) بن جاتا ہے جو گرم مادّہ کی سطح پر پگھلتا ہے اور ہوا کے تیز تیز جھونکے اُس کو اُڑا لے جاتے ہیں۔ آخرِکار خالص چاندی مایع کی شکل میں باقی رہ جاتی ہے۔

۳- اِس قاعدہ میں چاندی کی کچی دھات احتیاط کے ساتھ ہوا کی رَو میں رکھ کر گرم کی جاتی ہے یہاں تک کہ کچی دھات کی چاندی، سلفیٹ (Sulphate) میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اِس کے بعد چاندی کا سلفیٹ پانی میں حل کر لیا جاتا ہے۔ پھر اِس محلول میں تانبے کے ٹکڑے رکھے جاتے ہیں۔ چاندی، محلول سے جُدا ہو ہو کر، اِن ٹکڑوں پر بیٹھتی جاتی ہے۔

پندرہویں فصل کی مشقیں

۱۔ جست کی تخلیص کے لئے اِس کی کچی دھات کے ساتھ کوئلہ کیوں استعمال کیا جاتا ہے ؟

۲۔ لوہا حاصل کرنے کے لئے کون کون سی کچی دھاتیں استعمال کی جاتی ہیں ؟ تخلیص کے دَوران میں اِن کچی دھاتوں سے کیا کیا چیزیں پیدا ہوتی ہیں ؟

۳۔ تانبے کی کچی دھات میں اگر گندک موجود نہ ہو تو تانبے کی تخلیص کے لئے کیا قاعدہ اختیار کیا جاتا ہے ؟

۴۔ تخلیص کے وقت اگر تانبے میں کچھ گندک کی آمیزش رہ جائے تو اِس سے کیا نقصان ہوتا ہے ؟ اِس گندک کو تانبے سے جُدا کرنے کا قاعدہ بیان کرو۔

۵۔ تانبا اپنی کچی دھات سے کس طرح جُدا کیا جاتا ہے ؟

۶۔ سیسا زیادہ ترکونسی کچی دھات سے تیار کیا جاتا ہے ؟ اِس کی تخلیص کے دَوران میں کیا کیا تعامل ہوتے ہیں ؟

۷۔ چاندی کی تخلیص کے قاعدے بیان کرو۔

غلط نامہ

صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۳	۸	باتی	باقی	۴۳	۱۲	جلتا	جلتی
۵	۶	خصوصیتوں	خصوصیتوں	۴۴	۳	لگتا	لگتی
۶	۹		Arsenic	〃	۷	ہو جاتا	ہو جاتی
۱۰	۱۱	پیے	پیسے	〃	۹	جلتا	جلتی
۱۴	۱۳	ہا	رہا	〃	۲۰	جلایا	جلائی
۱۸	۱۱	طرح	طرح	۴۵	۱	ذرا سا	ذرا سی
〃	〃	پُہوں	پُہچوں	〃	〃	رکھا جائے	رکھی جائے
〃	۱۸	اور	آور	〃	۱۱	لے لیتا	لے لیتی
۲۲	۱۷	Lead nitrate)	(Lead nitrate)	۴۶	۱۶	جلایا گیا	جلائی گئی
۲۳	۱۱	مگنیسیئم	مگنیسیئم	〃	۲۰	لیتا	لیتی
۲۶	۴	عناصر	عناصر	۴۷	۱۰	جلتا ہوا	جلتی ہوئی
۴۲	۱۸	ذرا سا	ذرا سی	〃	۱۱	کھاتا	کھاتی
〃	۱۹	لگتا	لگتی	〃	۱۲	ٹھنڈا	ٹھنڈی
۴۳	۲	ذرا سا	ذرا سی	〃	۱۲	کھاتا	کھاتی

صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۴۷	۱۳	ٹھنڈے	ٹھنڈی	۱۲۸	۳	نہیں	نہیں
〃	۱۵	لیتا	لیتی	۱۳۵	۱۴	Ammoma	Ammonia
۴۸	۸	پیٹو	لیپیٹو	۱۴۳	۴	اُلت	اُلٹ
۵۴	۳	لوکدار	نوکدار	۱۴۶	۲۱	بتر	سبز
۵۵	۶	ہوتا	ہوتا	۱۶۰	۳	Hydroohloric	Hydrochloric
۵۶	۲۰	پیزوں	چیزوں	۱۶۱	۹	کھریا	کھریا
۶۵	۳	ہیں -؟	ہیں ؟	۱۶۷	۱	ثقل	ثُقل
〃	۲۱	طہورمیں	ظہورمیں	۱۶۸	۲	ہوسکتی —	ہوسکتی ہے۔
۷۲	۴	Chlorid	Chloride	۱۷۸	۲۰	ہوجاتا ہے	ہوتا جاتا ہے
۸۹	۱۴	Carpondiexide	Carbondioxide	۱۸۱	۱۶	آکسلیڈ	آکسائیڈ
۹۰	۵	مشتعل	مشتمل	۱۹۱	۱۹	ہوا	ہؤا
۱۰۵	۵	رنگ	رنگ	〃	〃	لگتی ہے	لگتا ہے
۱۰۷	۱۷	جاتا	جاتا	۲۱۴	۱۸	نیلگوں	نیلگوں
۱۰۸	۹	تُرشہ	تُرشہ	۲۲۱	۱۴	اِثنا	اثنا
۱۱۰	۴	جننے	جلنے	۲۲۶	۲۱	مثمن	مثمن
〃	〃	مرکب	مرکب	۲۲۸	۲	(Sulphur dioxide)	(Sulphur dioxide)
۱۱۲	۸	گھنٹہ	گھنٹے	〃	۱۷	گجلا	کجلا
۱۱۳	۱۱	کثافت = ۱	کثافت ۱	۲۳۳	۱۹	ہوگی	ہوگی۔
۱۲۵	۷	انگلستاں	انگلستان	۲۳۶	۱۴	لتی	جلتی

صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۲۳۶	۱۸	کھاتی	کھاتی۔
۲۳۷	۱	ہوتی	ہوتی۔
〃	۳	ہوتی	ہوتی
〃	۶	ہوتی	ہوتی
〃	۷	ہوتی	ہوتی۔
〃	۱۳	فاسفوس	فاسفورس
۲۴۰	۱۵	(Potassium chlorate)	(Potassium chlorate)،
〃	۲۰	(Calcum phosphate)	(Calcium phosphate)
۲۴۱	۱۶	پچھلی ہوئی	پگھلی ہوئی
۲۴۱	۱۸	ہوتی	ہوتی
۲۴۹	۶	تقطری	تقطیری
〃	۱۲	Saitoetre	Saltpetre
〃	۱۳	Saithetre	Saltpetre
۲۵۳	۴	جی	بھی
۲۵۴	۲	سرا	سرا،
۲۵۵	۲	قابلِ حل	قابلِ حل
۲۶۲	۲۰	پچھونے	چھونے
〃	〃	پتھ	پتھر
۲۶۳	۱۴	یتھر	پتھر

صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۲۷۸	۱	اِس	اِس
۲۸۲	۲۰	Lablanc	Leblanc
۳۰۱	۱۱	Iodiue	Iodine
〃	〃	بھی	بھی،
۳۰۹	۱۳	Chalvbite	Chalybite
۳۱۱	۱۰	لوہا سلاخ	لوہا سلاخی
۳۱۵	۱۸	Sulpher	Sulphur
۳۲۹	۸	یا	یعنی
〃	〃	Magnatite	Magnetite
〃	۹	ملا ہوا	ملا ہوا،
۳۳۲	۵	متاثر	متاثّر
۳۳۷	۱۳	اتی	باقی

فہرستِ اصطلاحات

صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۳۵۲	سطر آخر	Zine	Zinc